

**EVALUASI VARIASI GENETIK DAN DEPRESI SILANG
DALAM PADA PERSILANGAN SENDIRI DAN
PERSILANGAN SAUDARA BEBERAPA GALUR
JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. var. *saccharata*)**

Oleh:

LUCYNDA WINDY WIDANNI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**EVALUASI VARIASI GENETIK DAN DEPRESI SILANG
DALAM PADA PERSILANGAN SENDIRI DAN
PERSILANGAN SAUDARA BEBERAPA GALUR
JAGUNG MANIS (*Zea mays* L. var. *saccharata*)**

Oleh:

**LUCYNDY WINDY WIDANNI
135040201111049**

**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**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Lucynda Windy Widanni



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Evaluasi Variasi Genetik dan Depresi Silang Dalam pada Persilangan Sendiri dan Persilangan Saudara Beberapa Galur Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*)

Nama Mahasiswa : Lucynda Windy Widanni

NIM : 135040201111049

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui,
Pembimbing Utama,



Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196204171987011002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

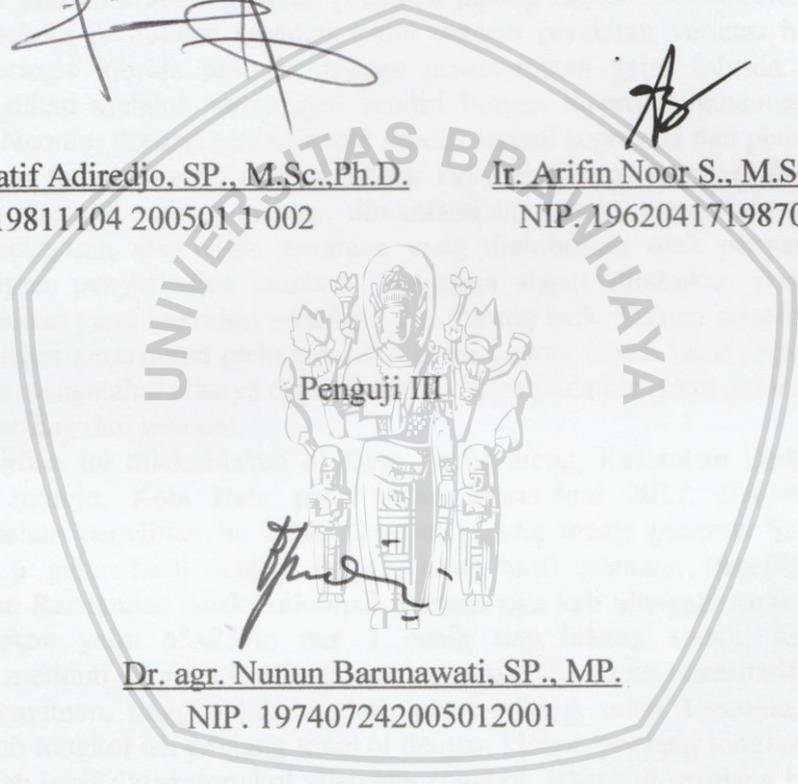
Penguji II

Afifuddin Latif Adiredjo, SP., M.Sc., Ph.D.

Ir. Arifin Noor S., M.Sc., Ph.D.

NIP. 19811104 200501 1 002

NIP. 196204171987011002



Penguji III

Dr. agr. Nunun Barunawati, SP., MP.

NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus : 20 SEP 2018



RINGKASAN

Lucynda Windy Widanni. 13504020111049. Evaluasi Variasi Genetik dan Depresi Silang Dalam pada Persilangan Sendiri dan Persilangan Saudara Beberapa Galur Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., sebagai pembimbing utama.

Jagung manis ialah tanaman hortikultura yang dimanfaatkan sebagai sayur, bahan pembuatan tepung dan bahan baku industri. Selain itu, jagung manis juga dimanfaatkan limbah jagung segarnya setelah panen sebagai tambahan hijauan pakan ternak. Kebutuhan jagung manis di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun produksi jagung manis dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat. Pemerintah pada tahun 2016 mengimpor jagung sebanyak 2,4 juta ton untuk memenuhi total kebutuhan jagung nasional yang mencapai 8,6 juta ton per tahun (Kemenperin, 2016).

Salah satu cara meningkatkan produksi jagung manis di Indonesia dapat dilakukan melalui pemuliaan tanaman yaitu dengan perakitan varietas hibrida. Perakitan varietas hibrida dimulai dengan pembentukan galur inbrida. Galur inbrida dihasilkan melalui persilangan sendiri hingga diperoleh tanaman yang homozygot. Namun, dengan penyerbukan sendiri terjadi segregasi dan penurunan vigor tanaman yang dikenal dengan istilah depresi silang dalam (*inbreeding depression*). Depresi silang dalam dimanfaatkan untuk mengukur tingkat penurunan ketegaran atau vigor tanaman yang diakibatkan oleh penyerbukan sendiri maupun penyerbukan saudara. Sehingga dapat dilakukan pemilihan terhadap tanaman yang memiliki sifat baik dan kurang baik. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui keragaman pada beberapa galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate* serta mengetahui adanya depresi silang dalam pada beberapa galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate*.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Areng-areng, Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu pada bulan Maret-Juni 2017. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah 12 galur jagung manis generasi S5, yang terdiri dari 6 galur hasil *selfing* dan 6 galur hasil *sibmate*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan. Jarak tanam yang digunakan yaitu 65x25cm dan 1 benih tiap lubang tanam. Karakter pengamatan meliputi karakter kualitatif dan kuantitatif. Karakter kuantitatif terdiri dari tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, umur silking, umur tasseling, umur panen, jumlah tongkol isi, panjang tongkol dengan klobot, panjang tongkol tanpa klobot, jumlah baris dalam tongkol, diameter tongkol, lebar biji, panjang biji dan bobot 100 biji. Sedangkan karakter kualitatif terdiri dari bentuk ujung daun pertama, tipe malai, warna malai, dan bentuk tongkol. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t taraf 5%. Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu menentukan analisis ragam menggunakan uji F taraf 5%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi depresi silang dalam pada beberapa karakter pengamatan kuantitatif. Pada galur-galur *selfing* lebih banyak menunjukkan depresi silang dalam dibandingkan dengan galur-galur *sibmate*. Hasil uji t menunjukkan karakter umur panen memiliki keragaman yang paling rendah dibandingkan dengan karakter lainnya. Sedangkan karakter tinggi tanaman, jumlah baris biji, panjang biji dan bobot 100 biji memiliki keragaman



yang tinggi. Dalam galur E3-4+11-A memiliki keragaman paling tinggi, sedangkan galur E3-4+93-Y memiliki keragaman terendah. Berdasarkan pengamatan karakter kualitatif terdapat beberapa galur yang masih belum seragam. Korelasi antara depresi silang dalam dengan variasi genetik menunjukkan tidak adanya korelasi pada sebagian besar karakter pengamatan.



SUMMARY

Lucynda Windy Widanni. 13504020111049. Evaluation of Genetic Variation and Inbreeding depression of Selfing and Sibmate on sweet corn (*Zea mays* L. var. *saccharata*) lines. Supervised by Dr. Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc., as Main Supervisor.

Sweet corn is a horticultural crop that is used as a vegetable, flour-making materials and industrial raw materials. In addition, sweet corn is also utilized waste fresh corn after harvest as an additional forage of livestock feed. Sweet corn demand in Indonesia has increase every year, but the production of domestic sweet corn has not been able to meet the needs of public consumption. The government in 2016 imported corn as much as 2,4 million tons to meet the total national corn demand which reached 8,6 millions tons per year (Kemenperin, 2016).

The effort to increase the production of sweet corn in Indonesia can be done through plant breeding is by assembling hybrid varieties. The assembly of hybrid varieties begins with the formation of inbred lines. Inbred strains are produced through their own crosses until the plants are obtained that homozygot. However, by self-pollination there is segregation and a decrease in plant vigor, known as inbreeding depression. In-depth cross-depression is used to measure the rate of decline in cropping or vigor caused by both self-pollination and pollination. So that can be done to the selection of plants that have good character and less good. The purpose of this study was to know the diversity in several strains of sweet corn and sibmate selfing results and know their inbreeding depression in several strains of sweet corn and sibmate selfing results.

This research was conducted in Areng-areng Village, Dadaprejo, Junrejo, Batu, in March-June 2017. The material used in this research is 12 sweet corn line of generation S5, consisting of 6 lines of selfing result and 6 strains of sibmate result. This study used Randomized Block Design with three replication. Spacing used is 65x25 cm and 1 seed of each planting hole. Observation characters include quantitative dan qualitative. The quantitative characters consist of plant height, days of silking, days of tasseling, height location of ear, days of harvesting, ear length with husk, number of productive ear per plant, ear diameter, ear length, number of rows per cob, length of seed, wide of seed, 100 kernel weight. While the qualitative characters consist of the first leaf tip shape, type of tassel, color of tassel, and ear shape. The data obtained were analyzed using variance analysis with F test at 5% level. There is a significant difference in F value so that it is continued with the t test 5%.

The results of the analysis show that there is inbreeding depression on some characters of quantitative observation. The selfing lines has inbreeding depression higher more than the sibmating lines. In qualitative characters such as the tassel type observed visually indicates the occurrence of deviant traits arising from inbreeding depression. The correlation between genetic diversity with inbreeding depression showed no significant or no correlation in most observation characters.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayahNya yang telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Yang mana judul dari skripsi ini ialah “Evaluasi Variasi Genetik dan Depresi Silang Dalam pada Persilangan Sendiri dan Persilangan Saudara Beberapa Galur Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *saccharata*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada Dr. Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan meluangkan waktu untuk memberikan berbagai nasihat kepada penulis. Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orangtua dan adik atas doa, cinta, pengertian dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis berikan kepada teman-teman seperjuangan magang dan penelitian (Arif, Sanu, Sono, Tri, Dian, Tofa, Essa dan Rizky) serta sahabat-sahabat Anonimous (Laili, Clara, Rima, Palupi dan A'an) atas waktunya untuk saling membantu dan memberikan dukungan untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Juli 2018

PENULIS

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tulungagung pada 25 Mei 1995 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Dwi Marsono dan Ibu Ninik Tri Nurdiani. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 01 Sajen, kecamatan Trucuk, Kabupaten Klaten pada tahun 2001 sampai 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 01 Pedan, Klaten pada tahun 2007 sampai 2010. Jenjang selanjutnya ditempuh di SMAN 01 Cawas, Klaten pada tahun 2010 sampai 2013. Penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2013 dalam Program Studi Agroekoteknologi.

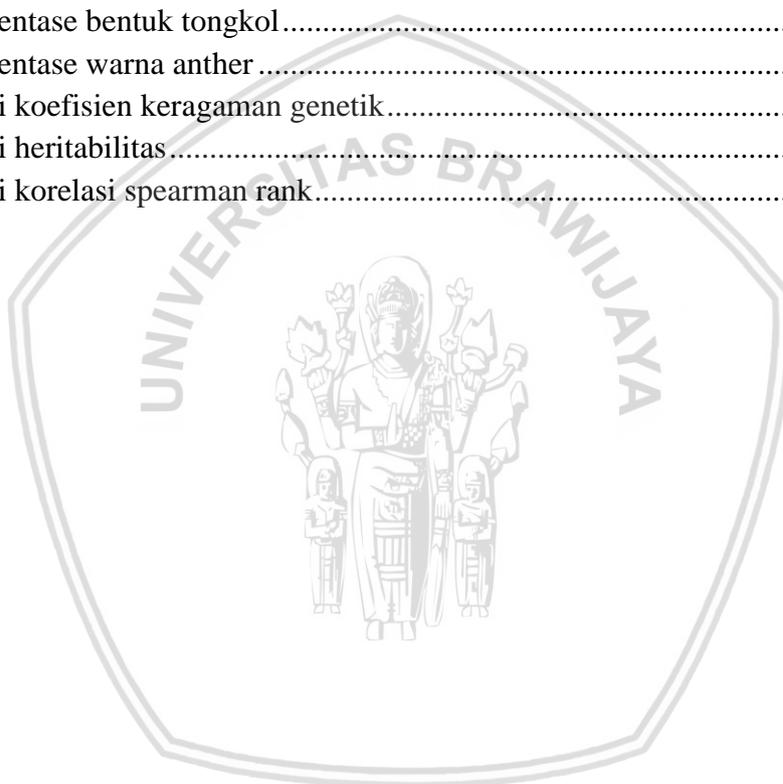
Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi pengurus organisasi Pusat Riset dan Kajian Ilmiah Mahasiswa (PRISMA) sebagai staf magang sekretaris pada tahun 2014, pada organisasi yang sama penulis juga menjadi pengurus Departemen Kompetisi tahun 2015 dan Ketua Departemen Kompetisi tahun 2016. Penulis juga mengikuti kepanitiaan Rangkaian Acara Jelajah Almamater (RAJA) Brawijaya tahun 2014 dan 2015. Di tingkat program studi penulis juga menjadi panitia *Agriculture Vaganza* 2015, panitia Rangkaian Orientasi Program Studi (RANTAI) Agroekoteknologi V dan VI, serta panitia Pekan Riset dan Ilmiah Mahasiswa 4 dan 5. Pada tahun 2016 penulis melakukan magang kerja di CV. Blue Akari Batu.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi Jagung Manis.....	4
2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung	5
2.3 Persilangan Jagung Manis	9
2.4 Depresi Silang Dalam	10
3. BAHAN DAN METODE.....	14
3.1 Tempat dan waktu penelitian.....	14
3.2 Alat dan bahan	14
3.3 Metode penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5 Pengamatan.....	16
3.6 Analisis Data.....	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	22
4.1.1 Kondisi Umum	22
4.1.2 Karakter Kuantitatif.....	22
4.1.3 Karakter Kualitatif.....	34
4.1.4 Nilai Koefisien Keragaman Genetik	37
4.1.5 Nilai Heritabilitas	39
4.1.6 Korelasi Koefisien Keragaman Genetik dengan Depresi Silang Dalam.....	39
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Karakter Kuantitatif Tanaman.....	47
4.2.2 Karakter Kualitatif Tanaman.....	50
4.2.3 Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas.....	51
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Koefisien <i>inbreeding</i> famili yang dibentuk dengan berbagai persilangan pada tanaman jagung	12
2.	Galur-galur jagung manis.....	13
3.	Nilai hasil uji t pada setiap karakter penelitian	24
4.	Nilai depresi silang dalam.....	34
5.	Persentase bentuk ujung daun pertama	35
6.	Persentase tipe malai	36
7.	Persentase bentuk tongkol.....	36
8.	Persentase warna anther	37
9.	Nilai koefisien keragaman genetik.....	38
10.	Nilai heritabilitas.....	39
11.	Nilai korelasi spearman rank.....	41



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perkecambahan biji jagung	6
2.	Grafik signifikansi koefisien korelasi spearman rank	21
3.	Histogram tinggi tanaman	25
4.	Histogram tinggi letak tongkol	26
5.	Histogram umur tasseling	27
6.	Histogram umur silking	27
7.	Histogram umur panen	28
8.	Histogram jumlah tongkol isi	29
9.	Histogram panjang tongkol dengan klobot	29
10.	Histogram panjang tongkol tanpa klobot	30
11.	Histogram diameter tongkol	31
12.	Histogram jumlah baris biji	31
13.	Histogram panjang biji	32
14.	Histogram lebar biji	33
15.	Histogram bobot 100 biji	33
16.	Penampilan bentuk ujung daun pertama (a) bulat agak tumpul, (b) bulat	35
17.	Penampilan tipe malai (a) primer, (b) sekunder	36
18.	Penampilan bentuk tongkol (a) silindris, (b) silindris mengerucut	37
19.	Penampilan warna anther (a) hijau, (b) kuning	38
20.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter tinggi tanaman	41
21.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter tinggi letak tongkol	42
22.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter umur tasseling	42
23.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter umur silking	43
24.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter umur panen	43
25.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter jumlah tongkol isi	44
26.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter panjang tongkol dengan klobot	44
27.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter panjang tongkol tanpa klobot	45
28.	Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter diameter tongkol	45



29. Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter jumlah baris biji.....	46
30. Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter panjang biji	46
31. Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter lebar biji	47
32. Grafik korelasi antara koefisien keragaman genetic (kkg) dan depresi silang dalam (ID) pada karakter bobot 100 biji	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	57
2.	Denah Plot Pengamatan	58
3.	Tabel Analisis Ragam (Anova) dan Perhitungan Koefisien Keragaman Genetik.....	59
4.	Bentuk Ujung Daun Pertama	62
5.	Tongkol dengan Klobot	63
6.	Tongkol Tanpa Klobot.....	65
7.	Biji hasil pengamatan.....	67
8.	Tanaman yang mengalamidepresisilangdalam	68
9.	Perhitungan uji t	69
10.	Perhitungan nilai depresi silang dalam	76
11.	Persentase karakter kualitatif	80



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis ialah tanaman hortikultura yang dimanfaatkan sebagai sayur, bahan pembuatan tepung dan bahan baku industri. Selain itu, jagung manis juga dimanfaatkan limbah jagung segar setelah panen sebagai tambahan hijauan pakan ternak. Kebutuhan jagung manis di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun produksi jagung manis dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan konsumsi masyarakat. Pemerintah pada tahun 2016 mengimpor jagung sebanyak 2,4 juta ton untuk memenuhi total kebutuhan jagung nasional yang mencapai 8,6 juta ton per tahun (Kemenperin, 2016).

Salah satu cara meningkatkan produksi jagung manis di Indonesia dapat dilakukan melalui pemuliaan tanaman dengan harapan mendapatkan tanaman unggul baru dan berproduksi tinggi. Program pemuliaan tanaman yang dimaksud ialah melalui perakitan varietas hibrida. Varietas jagung hibrida dapat memberikan hasil yang lebih baik dari varietas jagung lokal dan bersari bebas. Jagung varietas hibrida merupakan keturunan generasi pertama (F1) dari persilangan antar dua tetua yang menghasilkan rata-rata penampilan lebih baik dari kedua tetuanya. Pemilihan tetua tersebut berdasarkan galur-galur inbrida yang telah terpilih. Perakitan varietas hibrida dimulai dengan pembentukan galur inbrida. Galur inbrida dihasilkan melalui persilangan sendiri hingga diperoleh tanaman yang homozigot. Galur inbrida masih mempunyai hasil biji rendah, maka dapat dipakai persilangan antara galur dalam saudara kandung, maupun dengan saudara tiri untuk memperbaiki hasil biji sehingga didapatkan tanaman dengan produksi lebih tinggi.

Melalui persilangan sendiri dapat terjadi segregasi dan penurunan vigor tanaman yang dikenal dengan istilah depresi silang dalam. Silang dalam atau *inbreeding* adalah perkawinan antara individu yang mempunyai hubungan kekerabatan atau dapat dikatakan perkawinan antara saudara (kerabat terdekat). Silang dalam (*inbreeding*) dapat mengakibatkan penurunan karakter-karakter tanaman. Menurut Takdir *et al.* (2008), Penurunan karakter ini secara genetik dapat dijelaskan bahwa dengan silang dalam, susunan genetik mengarah ke homozigot. Adanya perubahan dari heterozigot ke homozigot ternyata

memperlemah karakter-karakter tanaman. Gen-gen resesif yang tertutupi oleh gen dominan pada tanaman heterozigot akan bersegregasi dan meningkatkan homozigositas. Homozigositas tanaman lebih cepat tercapai dengan kegiatan *selfing*. Homozigositas berkaitan dengan pola pengaruh depresi silang dalam yaitu semakin homozygous maka vigor dan produktivitas inbrida makin berkurang. Hal tersebut menunjukkan bahwa depresi silang dalam dapat dimanfaatkan untuk mengukur tingkat penurunan ketegaran atau vigor tanaman yang diakibatkan oleh penyerbukan sendiri dan penyerbukan saudara. Sehingga dapat dilakukan pemilihan terhadap tanaman yang memiliki sifat baik dan kurang baik.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan uji keseragaman pada galur-galur jagung manis generasi *selfing* sebelumnya yang menghasilkan perhitungan koefisien keragaman rendah. Semakin sempit nilai keragaman maka tanaman semakin homogen (seragam), namun pada penelitian tersebut masih ada beberapa karakter tanaman yang termasuk dalam kategori sedang (Susanto *et al.*, 2016). Nilai Koefisien keragaman yang sedang menunjukkan bahwa masih adanya keragaman pada galur yang diamati. Oleh karena itu, tingkat keragaman masih perlu diperbaiki, sehingga dilakukan *selfing* dan *sibmate* pada musim tanam berikutnya. Kemudian pada penelitian ini hasil jagung manis generasi S5 yang telah dilakukan *selfing* dan *sibmate* tersebut dilakukan evaluasi untuk mengetahui variasi genetik dan tingkat penurunan vigor atau depresi silang dalamnya.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah

1. Mengetahui keragaman pada beberapa galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate*.
2. Mengetahui nilai penurunan vigor tanaman pada beberapa galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate* melalui besaran persentase depresi silang dalam.
3. Mengetahui hubungan antara depresi silang dalam dengan variasi genetik pada beberapa galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate*.

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini ialah

1. Terdapat keseragaman pada galur-galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate*.
2. Nilai depresi silang dalam pada galur jagung manis hasil *selfing* lebih besar dibandingkan pada *sibmate*.
3. Terdapat hubungan antara depresi silang dalam dengan variasi genetik pada beberapa galur jagung manis hasil *selfing* dan *sibmate*.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Jagung Manis

Jagung manis merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan untuk dikonsumsi sebagai sayur maupun dimanfaatkan limbah jagung segarnya setelah panen sebagai tambahan hijauan pakan ternak. Tanaman jagung memiliki akar serabut dengan tiga macam akar yaitu akar seminal, akar adventif dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku diujung mesokotil dan terus ke atas antara 7-10 buku, semuanya dibawah permukaan tanah. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku diatas permukaan tanah. Perkembangan akar jagung tergantung pada varietas, pengolahan tanah fisik, kimia tanah, keadaan air tanah dan pemupukan (Tanty, 2011).

Daun tanaman jagung terdiri atas helaian daun, ligula dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (<5cm), sempit (5-7cm), sedang (7,1-9cm), lebar (9,1-11cm) hingga sangat lebar (>11cm). Bentuk ujung daun berbeda, yaitu runcing, runcing agak bulat, bulat agak tumpul dan tumpul. Berdasarkan letak posisi daun terdapat dua tipe daun jagung, yaitu tegak (*errect*) dan menggantung (*pendant*). Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (*vaskuler bundles*) dan pusat batang (*pith*). *Vaskuler bundles* tertata dalam lingkaran konsentris dengan kepadatan *bundles* yang tinggi, lingkaran lingkaran menuju pericarp dekat epidermis. Kepadatan *bundles* berkurang begitu mendekati pusat batang. Konsentrasi vaskuler *bundles* yang tinggi di bawah epidermis menyebabkan batang tahan rebah (Subekti *et al.*, 2007). Tinggi tanaman yang diperoleh sejalan dengan pertambahan jumlah daun. Semakin bertambah panjang batang maka semakin banyak terdapat ruas-ruas batang yang merupakan tempat melekatnya daun (duduk daun) (Maruapey, 2012).

Tasel merupakan bunga jantan dari tanaman jagung, sedangkan bunga betina tanaman jagung disebut *silk*. Tidak seperti sebagian besar tanaman pangan,

tanaman jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah. Fungsi utama bunga jantan (*tassel*) ialah sebagai penghasil *pollen* yang digunakan untuk penyerbukan pada bunga betina. Jumlah *pollen* yang dihasilkan biasanya antara 2-5 juta. Terdapat 1000 *silk* per tongkol, kemudian ada 2000-5000 *pollen* yang membuahi per *silk*. Penyerbukan tanaman jagung dibantu oleh angin, dimana angin membantu pollen untuk menyebar dan mencapai *silk* (Edwards, 2009).

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10-16 baris biji yang jumlahnya selalu genap. Secara umum letak tongkol pada batang relatif sama yakni sekitar setengah dari tinggi tanaman (Maruapey, 2012). Benih diambil hanya dari tanaman dan tongkol yang baik dan sehat saja. Setelah cukup kering jagung dilepas dari batangnya lalu dijemur selama seminggu. Dari tongkol-tongkol terpilih, biji-biji kecil yang terdapat pada bagian pangkal dan ujung dari tongkol dipisahkan. Hanya biji yang mempunyai ukuran yang sama saja yang digunakan sebagai benih (Yusran dan Maemunah, 2011).

2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung

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. Pada (gambar 1) menunjukkan proses perkecambahan pada biji jagung. Pada kondisi tanah yang lembab biji mulai menyerap air atau biasa disebut dengan imbibisi, kemudian plumula mulai berkembang dan akan muncul ke permukaan tanah (Edwards, 2009). Kebutuhan air tanaman pada fase pertumbuhan awal sampai umur tanaman berbunga ialah yang sangat penting, sehingga harus diperhatikan pemenuhannya.

Jika kadar air tanah sedikit maka tanaman tidak dapat menggunakan air tanah sehingga dapat mengakibatkan tanaman menjadi layu. Keadaan demikian secara langsung maupun tidak langsung akan mengurangi proses foto sintesis, yang akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman (Wijayanto, 2012).



Gambar 1. Perkecambahan Biji Jagung (Edwards, 2009).

Menurut Subekti *et al.* (2007), setelah perkecambahan, pertumbuhan jagung melewati beberapa fase berikut.

a. 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.

b. 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 akan muncul tassel dan perkembangan tongkol jagung.

c. 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. Kekeringan pada fase ini juga akan memperlambat munculnya bunga betina (*silking*).

d. 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* atau rambut tongkol). Tahap VT dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, di mana pada periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari (*pollen*). Pada fase ini dihasilkan biomas maksimum dari bagian vegetatif tanaman, yaitu sekitar 50% dari total bobot kering tanaman, penyerapan N, P dan K oleh tanaman masing-masing 60-70%, 50% dan 80-90%.

e. Fase R1 (*silking*)

Tahap *silking* diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus klobot, 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 (fertilisasi) akan berlangsung membentuk bakal biji. Rambut tongkol muncul dan siap diserbuki selama 2-3 hari.

f. Fase R2 (*blister*)

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

g. 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%.

h. Fase R4 (*dough*)

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

i. Fase R5 (pengerasan biji)

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

j. 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 masing-masing mencapai 100%.

2.3 Persilangan Jagung Manis

Hibridisasi (persilangan) adalah penyerbukan silang antara tetua yang berbeda susunan genetiknya. Pada tanaman menyerbuk sendiri dimulai dengan menyilangkan dua tetua homozigot yang berbeda genotipenya. Pada tanaman menyerbuk silang, hibridisasi biasanya digunakan untuk menguji potensi tetua atau pengujian ketegaran hibrida dalam rangka pembentukan varietas hibrida. Selain itu, hibridisasi juga dimaksudkan untuk memperluas keragaman (Syukur *et al.*, 2009).

Tahapan pertama program pemuliaan jagung hibrida adalah pembentukan galur-galur murni yang stabil, vigor serta berdaya hasil benih tinggi. Galur murni dihasilkan dari penyerbukan sendiri (*selfing*) hingga diperoleh tanaman yang

homozigot (Rahmawati *et al.*, 2014). *Selfing* dilakukan dengan polinasi antara bunga jantan dan bunga betina jagung pada satu tanaman itu sendiri. Menurut Yasin dan Noor (2014), untuk tanaman jagung dilakukan isolasi jarak dan waktu. Isolasi jarak yang digunakan ialah sejauh 300 m dengan tanaman jagung lain. Isolasi waktu yang digunakan ialah selisih waktu tanam selama 21 hari dari tanaman jagung varietas lain. Tahapan melakukan persilangan sendiri (*selfing*) ialah pada fase generatif, dipilih tanaman yang sehat, kuat tidak rebah, tinggi tanaman seragam untuk dikawin diri. Penutupan tongkol dilakukan agar tidak diserbuki oleh *pollen* yang tidak diinginkan. Penutupan malai dilakukan jika tongkol yang ditutup telah keluar rambut (bunga betina) mencapai 2-3 cm. Pada saat itu serbuk sari (bunga jantan) mekar sekitar 25% atau terdapat lebah mulai bertengger. Bila bunga jantan telah mekar, kantong malai dipatahkan, penutup tongkol dibuka dan serbuk sari yang ada dalam kantong ditaburkan ke rambut pada tanaman yang sama. Selanjutnya kantong penutup tongkol dijepit kuat agar tidak jatuh atau lepas. Pemilihan tanaman yang berbunganya sinkron untuk pelaksanaan kawin diri sangat berperan dalam produksi benih, dengan memilih tanaman yang mempunyai selisih umur bunga jantan dengan betina (ASI) tidak lebih dari lima hari. Penyerbukan dengan nilai ASI (*anther silking interval*) >5 hari tidak akan menghasilkan benih yang maksimal.

Sebelum panen dilakukan cek pada pangkal biji dari tanaman yang tidak dikawin diri, jika telah terdapat lapisan warna hitam (*black layer*) artinya tongkol yang dibungkus telah masak fisiologis dan siap untuk dipanen. Tongkol yang terbungkus dari hasil kawin diri diamankan untuk dijadikan benih. Sedangkan untuk melakukan persilangan saudara (*sibmate*) langkah-langkahnya sama dengan silang sendiri, namun yang membedakan adalah untuk persilangan dilakukan pada tanaman yang berbeda (bukan dalam satu tanaman). Kemudian, pemilihan tanaman yang berbunganya sinkron, untuk penyerbukan dari satu malai untuk ke satu tongkol, kemudian tongkol yang telah diserbuki ditutup dengan kantong kerudung malainya dan di jepit kuat, agar *pollen* tidak jatuh atau terbang (Yasin dan Noor, 2014).

Persilangan saudara (*sibmate*) yaitu persilangan yang dilakukan dengan cara polinasi antara bunga jantan dan bunga betina dari tanaman yang berbeda

namun masih dalam satu galur. Terdapat dua macam persilangan saudara yaitu persilangan saudara kandung (*full sib*) dan persilangan saudara tiri (*half sib*). Pada persilangan *full sib*, tanaman yang digunakan sebagai tetua betina dan tetua jantan (sebagai *pollinator*) diketahui dengan jelas. Seleksi saudara kandung pada tahun pertama dilakukan seleksi pada populasi yang hendak diperbaiki dibuat sebuah persilangan sepasang-sepasang. Pada waktu panen, setiap tongkol hasil persilangan *full sib* dipipil dan masing-masing diberi nomor. Pada musim selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap hasil persilangan dengan cara sama seperti tahun pertama. Berdasarkan hasil evaluasi dipilih nomor-nomor sesuai dengan yang dikehendaki. Pada persilangan saudara tiri (*half self*), dilakukan seleksi sama seperti pada tahapan seleksi saudara kandung, namun biji yang diperoleh dari satu tongkol mempunyai kejelasan mengenai tetua betinanya, tetapi tidak jelas tetua jantannya yang digunakan sebagai *pollinator* (Mangoendidjojo, 2003).

2.4 Depresi Silang Dalam

Depresi silang dalam atau *inbreeding depression* merupakan munculnya fenomena-fenomena seperti penurunan vigor tanaman, individu tanaman yang diserbuk sendiri menampakkan berbagai kekurangan seperti tanaman bertambah pendek, cenderung rebah, peka terhadap penyakit dan bermacam-macam karakter lain yang tidak diinginkan. Silang dalam (*inbreeding*) dapat mengakibatkan penurunan karakter-karakter tanaman. Penurunan karakter ini secara genetik dapat dijelaskan bahwa dengan silang dalam, susunan genetik mengarah ke homozigot. Dengan adanya perubahan dari heterozigot ke homozigot ternyata memperlemah karakter-karakter tanaman. Gen-gen resesif yang tertutupi oleh gen dominan pada tanaman heterozigot akan bersegregasi dan meningkatkan homozigositas (Syukur *et al.*, 2009). Hal ini juga diungkapkan oleh Kashiani *et al.* (2014) dalam penelitiannya yang menyebutkan bahwa *selfing* merupakan bentuk persilangan yang paling ekstrim, karena dapat mengurangi heterozigositas sebanyak 50% setiap generasinya. Sebagai konsekuensi dari *selfing*, gen resesif yang sebelumnya heterozigot berubah menjadi homozigot.

Dalam pembentukan galur inbrida melalui *selfing* telah diakui sebagai metode yang paling sering digunakan. *Selfing* memiliki keunggulannya itu

menghemat waktu dalam mencapai tingkat homozigositas yang diinginkan. Pada *selfing* untuk mencapai tingkat kehomozigositasan yang tinggi hanya dalam beberapa generasi dapat menyebabkan terjadinya depresi silang dalam (Maldonado *et al.*, 2002). Silang diri (*selfing*) dapat menyebabkan terjadinya keseragaman atau kehomozigotan menjadi tinggi dibandingkan pada populasi sebelumnya (Lubis *et al.*, 2013). Pada penyerbukan sendiri, terjadi segregasi dan penurunan vigor. Tambahan penurunan vigor akan terlihat pada tiap generasi penyerbukan sendiri hingga galur homozigot terbentuk. Sekitar setengah dari total penurunan vigor terjadi pada generasi pertama penyerbukan sendiri, kemudian menjadi setengahnya pada generasi berikutnya (Nugroho dan Budi, 2014).

Pada tanaman jagung dimana merupakan tanaman menyerbuk silang, *inbreeding* digunakan untuk membawa homozigositas pada tanaman. *Inbreeding* adalah istilah yang digunakan untuk perkawinan individu dengan dirinya sendiri melalui *self pollination*. Perkawinan sendiri meningkatkan homozigositas dengan menggabungkan alel identik di lokus. Homozigositas ini memungkinkan munculnya alel resesif yang mungkin telah ditutupi oleh alel dominan pada tetua (Jalal *et al.*, 2006).

Terdapat dua teori hipotesis yang menjelaskan tentang akibat depresi silang dalam dan heterosis yaitu teori dominan dan over dominan (Paige, 2010). Teori dominan menjelaskan bahwa *inbreeding depression* dihasilkan dari adanya peningkatan homozigositas alel-alel resesif yang membawa sifat tidak baik (*Deleterious Alel*) sehingga sifat-sifat tersebut menjadi terekspresi (*inbreeding depression*) ketika terbentuk homozigot alel resesif. Pada teori ini, *inbreeding depression* tidak terjadi pada lokus heterozigot karena ekspresi dari alel resesif terhalangi oleh adanya alel dominan yang normal. Teori ini sempat mendapat bantahan karena pada teori ini seharusnya dapat dihasilkan individu yang memiliki homozigot pada semua lokusnya dengan vigor yang sama baiknya dengan individu F1, namun hal ini tidak pernah terjadi. Bantahan terhadap teori ini pada akhirnya berhenti karena kenyataan bahwa hampir selalu terdapat tautan antar lokus, sehingga individu yang homozigot pada semua lokus hampir mustahil didapatkan (Carr dan Dudash, 2003).

Sementara teori overdominan menjelaskan bahwa alel yang heterozigot pada suatu lokus akan lebih lebih baik dibandingkan lokus yang memiliki alel yang homozigot walaupun terdiri dari homozigot dominan. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan atau kehilangan heterozigositas akan dapat menyebabkan terjadinya *inbreeding depression*. Semakin jauh tingkat kekerabatan dalam satu lokus maka akan menghasilkan penampilan yang semakin baik (Carr dan Dudash, 2003).

Pada tingkat tertentu dari *inbreeding*, *sibmate* lebih efisien dari *selfing* untuk mengurangi terjadinya depresi silang dalam. Hal ini dapat digambarkan dengan membandingkan populasi dengan koefisien *inbreeding* yang sama sebelum seleksi, contohnya populasi *outcrossing* dengan 10% *half-sib* dibandingkan dengan populasi *outcrossing* dengan tingkat *selfing* 0,025 (tanpa dilakukan *sibmate*), kesetimbangan jumlah heterozigot yang letal selalu lebih rendah pada populasi dengan *sibmate* dibandingkan pada sebagian populasi yang di *selfing*. Selain itu, pada penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa *inbreeding* yang lambat terjadi pada *sibmate*, namun lebih efektif dibandingkan dengan *selfing* karena pada *sibmate* terjadi homozigositas yang meningkat secara perlahan dibandingkan dengan *selfing* yang begitu cepat, namun akan menimbulkan depresi silang dalam (Porcher dan Lande, 2016).

Tabel 1. Koefisien *inbreeding* famili yang dibentuk dengan berbagai persilangan pada tanaman jagung.

Generasi	Saudara Kandung (FS)-F	Saudara Tiri (HS)-F	Kawin Diri (S)-F
0	0,000	0,000	0,000
1	0,000	0,000	0,500
2	0,125	0,250	0,750
3	0,219	0,375	0,875
4	0,305	0,500	0,938
5	0,381	0,594	0,969
6	0,448	0,672	0,984
7	0,509	0,734	0,992
10	0,654	0,859	0,999

Keterangan: FS (*full sib*), HS (*half sib*), S (*selfing*), F (koefisien *inbreeding*) (Hallauer *et al.*, 1981)

Koefisien *inbreeding* ialah nilai yang menentukan tingkat homogenitas pada generasi tertentu. Besarnya koefisien *inbreeding* berbeda-beda tergantung pada perlakuan persilangan yang digunakan. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa

keuntungan *selfing*, dimana dibutuhkan empat generasi *full sibmating* dan enam generasi *half sibmating* memiliki nilai yang sama dengan satu kali generasi *selfing*. Pendugaan nilai koefisien *inbreeding* dihitung dengan menggunakan rumus $F = \frac{1}{2} (1 + F')$, dimana F adalah koefisien *inbreeding*, dan F' adalah nilai generasi sebelumnya. Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi (mendekati 1,00) nilai koefisien *inbreeding* maka galur semakin homozigot (seragam). Dari generasi ke generasi yang menunjukkan nilai *inbreeding depression* paling tinggi yaitu pada persilangan diri (*selfing*), kemudian diikuti oleh persilangan *half sib* dan *full sib*. Sehingga dapat dilihat bahwa yang mencapai keseragaman paling cepat adalah dengan persilangan sendiri (Yasin dan Noor, 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian Rodrigues *et al.* (2001) bahwa *half sib* memiliki nilai depresi silang dalam yang lebih kecil bila dibandingkan dengan *selfing*.

Tanaman yang mengalami depresi silang dalam pada umumnya akan mengalami penurunan ketegaran atau vigor tanaman. Tanaman yang mengalami depresi silang dalam akan mempunyai waktu berbunga jantan dan betina yang lambat. Hal ini sangat merugikan, karena umur berbunga yang genjah akan membuat umur panen akan lebih cepat, namun jika umur berbunga lambat maka umur panen juga akan semakin lama. Tanaman yang mengalami depresi silang dalam juga akan mengalami penurunan pada ukuran tongkol dan berat tongkol yang akan mempengaruhi hasil produksi (Rahmawati, 2014). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Neto dan Filho (2000), bahwa pada karakter tanaman seperti tinggi tanaman lebih memiliki resiko tinggi mengalami depresi silang dalam dibandingkan dengan karakter malai. Selain itu, pada hasil penelitian Neto tersebut pada karakter jumlah cabang malai lebih sensitif terhadap persilangan jika dibandingkan dengan karakter panjang malai dan berat malai, sehingga kemungkinan cabang malai mengalami depresi silang dalam lebih besar.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Areng-areng, Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, dengan ketinggian tempat 610 Mdpl. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2017.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah 6 galur *selfing* dan 6 galur *sibmate* jagung manis generasi S5, dimana *selfing* dan *sibmate* telah dilakukan pada musim tanam sebelumnya. Bahan lainnya yaitu pupuk NPK, ZA, pupuk kandang, insektisida berbahan aktif tiametoksam 350 g l⁻¹, fungisida berbahan aktif dimetamorf 50% dan abu sekam.

Sedangkan alat-alat yang digunakan ialah cangkul, sabit, nampan, tugal, meteran, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, kamera dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 6 galur *selfing* dan 6 galur *sibmate* jagung manis sehingga didapatkan 12 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Jarak tanam yang digunakan 65 x 25 cm dan 1 benih tiap lubang tanam. Pada pengambilan sampel, diambil 10 tanaman sampel per satuan percobaan. Galur-galur jagung manis tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Galur-Galur Jagung Manis

Galur	Kode Galur	Galur	Kode Galur
G1	SelfE3-4+11-A	G7	Sib E3-4+11-A
G2	SelfE3-4+7-I	G8	Sib E3-4+7-I
G3	SelfE3-4+7-K	G9	Sib E3-4+7-K
G4	SelfE3-4+93-AB	G10	Sib E3-4+93-AB
G5	SelfE3-4+93-E	G11	Sib E3-4+93-E
G6	SelfE3-4+93-Y	G12	Sib E3-4+93-Y

3.4 Pelaksanaan Penelitian

a. Pengolahan Lahan

Lahan yang ditanami dibersihkan dari gulma dan sisa pertanaman sebelumnya. Kemudian dibuat guludan dengan lebar 1 m dan panjang 4,5 m. Selanjutnya dibuat lubang tanam dengan jarak antar lubang tanam yaitu 25 cm,

dan jarak antar tanaman 65 cm. Pengolahan lahan dilakukan bersamaan dengan pemupukan dasar yaitu pemberian pupuk kandang.

b. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan sistem pindah tanam (*transplanting*). Sebelumnya dilakukan penyemaian benih pada nampan dengan abu sekam sebagai media tanamnya. Bibit dipindah tanam ketika berumur 7 hari. Jarak tanam yang digunakan yaitu 65 x 25 cm dan setiap lubang tanam berisi 1 tanaman.

c. Pemupukan

Pupuk yang digunakan ialah NPK dan ZA dengan dosis NPK 100 kg ha⁻¹ dan ZA 150 kg ha⁻¹. Pemupukan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pemupukan pertama (pemupukan dasar) yang dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan, selanjutnya pemupukan dilakukan pada umur 14, 35 dan 49 HST (Hari Setelah Tanam). Pada pemupukan dasar yang digunakan ialah pupuk kandang, sedangkan pemupukan selanjutnya menggunakan pupuk NPK dan ZA.

d. Penyiraman

Penyiraman dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi lahan dan tanaman. Pada fase awal pertumbuhan dilakukan penyiraman sedikit demi sedikit disekitar tanaman agar akar tanaman lebih tumbuh luas menyebar. Penyiraman dilakukan pada pagi hari untuk menghindari terjadinya penguapan. Saat tanaman sudah lebih dari 3 MST, dilakukan pengairan dengan mengalirkan air di saluran air pada sekitar baris tanaman.

e. Penyiangan

Penyiangan ialah kegiatan mencabut tanaman pengganggu yang ada disekitar tanaman jagung. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut manual tanaman pengganggu secara hati-hati agar tidak mengganggu perakaran tanaman utama. Penyiangan dilakukan pada umur tanaman 21 HST dan 45 HST.

f. Pembumbunan

Pembumbunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan yaitu pada saat umur tanaman 21 HST dan 45 HST. Pembumbunan ialah kegiatan menimbun tanah disekitar tanaman agar tanaman tidak mudah rebah.

g. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan bila terdapat serangan, yaitu dengan cara mekanis dan kimia. Secara mekanis dilakukan dengan mengambil dan mematikan hama secara langsung dan mengambil tanaman yang terserang penyakit secara langsung. Sedangkan pengendalian secara kimia dilakukan dengan menggunakan pestisida.

h. Panen

Panen jagung manis dilakukan setelah jagung masak secara fisiologis atau 43 hari setelah polinasi. Jagung yang masak secara fisiologis ditandai dengan rambut tongkol telah berwarna hitam, daun menguning dan sebagian besar mulai mengering, klobot sudah kering atau kuning bila klobot dibuka, biji terlihat mengkilap dan keras, bila ditekan dengan kuku dan tidak membekas pada biji dan adanya *black layer* pada biji.

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel yang telah dipilih sebelumnya. Karakter pengamatan yang digunakan ialah karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif terdiri dari tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, umur *silking*, umur *tasseling*, panjang tongkol dengan klobot, panjang tongkol tanpa klobot, jumlah tongkol isi, bobot 100 biji, diameter tongkol, lebar biji, panjang biji, jumlah baris dalam tongkol dan umur panen. Karakter kualitatif terdiri dari bentuk ujung daun pertama, tipe malai, warna anther serta bentuk tongkol. Metode pelaksanaan pengamatan penelitian ialah sebagai berikut.

Karakter Kuantitatif

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diamati pada fase vegetatif akhir dengan cara mengukur dari permukaan tanah sampai ruas batang paling atas dengan menggunakan meteran.

2. Tinggi letak tongkol (cm)

Tinggi letak tongkol diukur dari atas permukaan tanah sampai buku dimana tongkol pertama berada.

3. Umur *silking* (HST)
Umur *silking* yaitu dihitung mulai dari tanam hingga 50% tanaman per galur keluar rambut tongkol.
4. Umur *tasseling* (HST)
Umur *tasseling* yaitu dihitung mulai dari tanam hingga 50% tanaman per galur keluar malai.
5. Umur panen (HST)
Umur panen dihitung bila 90% daun dan klobot sudah menguning, rambut tongkol telah berwarna coklat dan bila biji ditekan dengan kuku tidak meninggalkan bekas.
6. Jumlah tongkol isi
Jumlah tongkol isi dihitung setelah fase pembentukan biji dengan didasarkan pada tongkol yang $\geq 50\%$ terisi.
7. Panjang tongkol dengan klobot
Panjang tongkol dengan klobot diukur dengan menggunakan penggaris dari ujung klobot sampai pangkal klobot.
8. Panjang tongkol tanpa klobot (cm)
Panjang tongkol diukur setelah dilakukan panen yaitu diukur dari pangkal tongkol sampai ujung tongkol berisi dengan menggunakan penggaris.
9. Diameter tongkol (cm)
Diameter tongkol diukur setelah dilakukan panen yaitu menggunakan jangka sorong yang diukur pada titik tengah panjang tongkol.
10. Jumlah baris biji
Jumlah baris biji dihitung banyaknya baris biji per tongkol setelah pengupasan klobot.
11. Lebar biji (cm)
Lebar biji dihitung dengan membagi diameter tongkol dengan jumlah baris biji.
12. Panjang biji (cm)
Panjang biji diukur setelah panen dengan menggunakan jangka sorong.

13. Bobot 100 biji (g)

Bobot 100 biji dihitung dengan menimbang 100 biji kering menggunakan timbangan analitik.

Karakter Kualitatif

14. Bentuk ujung daun pertama

Bentuk ujung daun pertama diamati pada saat tanaman berumur 14 HST. Kriteria ujung daun pertama terdiri dari runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul dan tumpul

15. Tipe malai

Tipe malai diamati pada saat malai sudah mulai pecah. Kriteria tipe malai terdiri dari tipe primer, sekunder, dan tersier.

16. Warna malai

Warna malai diamati pada saat memasuki fase generatif dan malai sudah muncul.

17. Bentuk tongkol

Bentuk tongkol diamati setelah tongkol dipanen. Kriteria bentuk tongkol terdiri dari kerucut, silindris mengerucut, dan silindris

3.6 Analisis Data

a. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan uji t taraf 5%. Uji t digunakan untuk membandingkan dua rerata hasil pengamatan, yaitu rerata galur *selfing* dan rerata galur *sibmate*. Sebelum menggunakan uji t, terlebih dahulu menentukan analisis ragam dengan menggunakan uji F taraf 5%.

$$t \text{ hitung} = \frac{|A-B|}{\text{SE beda dua nilai rata-rata}}$$

$$\text{SE beda nilai rata-rata} = \sqrt{\frac{2.KTg}{r}}$$

Keterangan: A = nilai rata-rata *selfing*
 B = nilai rata-rata *sibmate*
 KTg = KT galat
 r = ulangan

Ragam genetik untuk semua sifat yang diamati dihitung dari koefisien keragaman genetik menggunakan rumus Yuwono (2015) sebagai berikut

$$\sigma^2_g = \frac{KT_{gx} - KTe}{r}$$

$$KKG = \sqrt{\frac{\sigma^2_g}{X}} \times 100\%$$

Keterangan: σ^2_g = ragam genetik
 X = rata-rata umum.
 KT_{gx} = KT perlakuan
 KTe = KT galat
 r = ulangan

Kriteria koefisien keragaman genetik (KKG) dibagi menjadi 4 yakni.

1. Rendah apabila nilai KKG (0-25%)
2. Sedang apabila nilai KKG (25-50%)
3. Tinggi apabila nilai KKG (50-75%)
4. Sangat tinggi apabila nilai KKG (>75%)

Nilai heritabilitas diduga dengan persamaan Singh dan Chaudary (1985) dalam Yuwono (2015).

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma^2_{Gx}}{\sigma^2_{Px}} \times 100\%$$

Klasifikasi nilai heritabilitas ditetapkan sebagai berikut.

1. rendah ($h^2_{bs} \leq 20\%$),
2. sedang ($20\% < h^2_{bs} \leq 50\%$)
3. tinggi ($h^2_{bs} > 50\%$)

Nilai persentase depresi silang dalam dihitung dengan menggunakan persamaan Jalal *et al.* (2006). berikut persamaan yang digunakan pada galur *selfing*

$$ID\% = \frac{S_1 - S_0}{S_0} \times 100\%$$

Untuk mengetahui persentase depresi silang dalam pada galur *sibmate* digunakan persamaan berikut.

$$ID\% = \frac{S_0 - S_0}{S_0} \times 100\%$$

Keterangan: ID	= depesi silang dalam
ID%	= Persentase depesi silang dalam
S ₁	= rata-rata <i>selfing</i>
S ₀	= rata-rata full sib

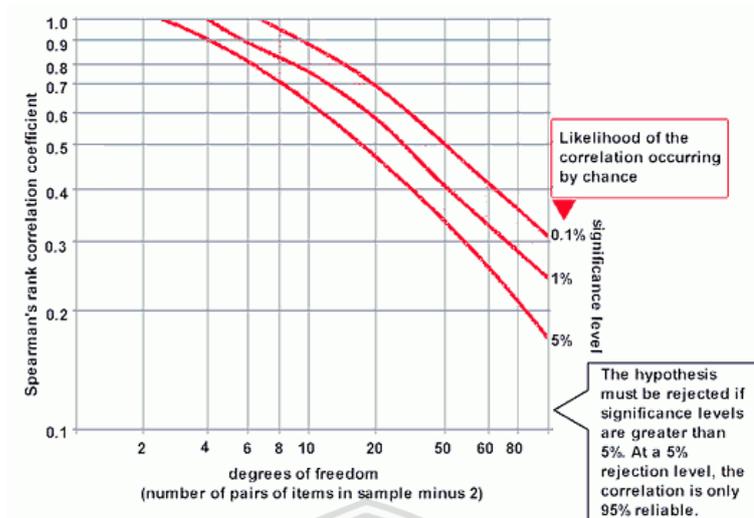
Pada perhitungan galur *sibmate* dihasilkan nilai nol sehingga dilakukan konversi hasil perhitungan dengan cara transformasi akar. Untuk nilai 0% pada hasil perhitungan yang akan dikonversi ditambahkan dengan 0,5.

$$X' = \sqrt{ID\% + 0,5}$$

Keterangan: X'	= nilai konversi
ID%	= nilai persentase depresi silang dalam

Hubungan antara koefisien keragaman genetik dengan depresi silang dalam dianalisis menggunakan analisis korelasi spearman rank. Analisis dilakukan secara online dengan menggunakan Free Statistic Software (Wessa, 2018). Nilai korelasi spearman rank (r_s) berada diantara -1 hingga 1. Bila nilainya 0, berarti tidak ada korelasi atau tidak ada hubungan antara variabel uji. Nilai +1 menunjukkan adanya hubungan yang positif antara variabel uji. Arah korelasi yang positif berarti semakin besar nilai variabel x, maka semakin besar pula nilai variabel y. Sedangkan, nilai -1 menunjukkan hubungan yang negative antara variabel uji. Arah korelasi yang negatif berarti semakin besar nilai variabel x, maka semakin kecil nilai variabel y, dan sebaliknya.

Signifikansi nilai koefisien korelasi spearman rank ditentukan dengan membandingkannya dengan grafik pada gambar 2. Nilai koefisien korelasi yang berada dibawah garis merah menunjukkan nilai tersebut tidak signifikan atau tidak berkorelasi. Nilai koefisien korelasi yang berada diatas garis merah menunjukkan bahwa nilai tersebut signifikan atau berkorelasi.



Gambar 2. Grafik Signifikansi Koefisien Korelasi Spearman Rank

b. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dianalisis menggunakan skoring untuk karakter bentuk ujung daun pertama, tipe malai, bentuk tongkol dan warna anther yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Nilai skoring keseragaman dibagi menjadi tiga kategori berikut.

- Skor 1 = Seragam
- Skor 2 = Hampir seragam
- Skor 3 = Belum seragam

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum

Percobaan dilaksanakan di Desa Areng-areng, Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu pada bulan 5 Maret sampai 15 Juni 2017. Kondisi lahan pada saat penelitian termasuk dalam kondisi yang optimum. Pada saat penelitian berlangsung masih masuk pada akhir musim penghujan, sehingga ketersediaan air masih dapat mencukupi hanya dengan memanfaatkan curah hujan. Sebelum pengolahan lahan, lahan dibersihkan dari gulma dan sisa pertanaman sebelumnya. Kemudian dibuat guludan dengan lebar 1 m dan panjang 4,5 m. Pengolahan lahan dilakukan bersamaan dengan pemupukan dasar dengan menggunakan pupuk kandang. Sebelum ditanami, dilakukan pengairan lahan dengan mengalirkan air di saluran air pada sekitar baris tanaman. Penanaman dilakukan dengan sistem pindah tanam, dimanadilakukan penyemaian terlebih dahulu baru kemudian dipindah tanam ketika berumur 7 hari setelah semai. Selama percobaan berlangsung, tanaman tumbuh dengan baik meskipun terjadi serangan hama dan penyakit pada tanaman jagung. Pada fase vegetatif, tanaman jagung terserang penyakit bulai (*Downy mildew*). Pengendalian dilakukan dengan mencabut tanaman yang terserang bulai secara langsung kemudian membakarnya. Pasa fase generatif, tanaman jagung terserang hama penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*) dan penyakit hawar bakteri. Pengendalian untuk hama penggerek dilakukan secara mekanis dengan mengambil langsung hama, dan dilakukan secara kimia menggunakan pestisida. Secara umum serangan hama dan penyakit yang menyerang masih berada pada intensitas rendah sehingga tidak menimbulkan kehilangan sampel pengamatan.

4.1.2 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif yang diamati ialah tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, umur *tasseling*, umur *silking*, umur panen, jumlah tongkol isi, panjang tongkol dengan klobot, panjang tongkol tanpa klobot, diameter tongkol, jumlah baris biji, panjang biji, lebar biji dan bobot 100 biji. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji T taraf 5% untuk membandingkan antara hasil galur *selfing* dan *sibmate*. Sebelumnya telah dilakukan analisis ragam dengan uji F taraf 5% yang

menunjukkan perlakuan galur memberikan pengaruh berbeda nyata pada semua karakter pengamatan (lampiran 3).

Hasil analisis pada galur Self E3-4+11-A dengan Sib E3-4+11-A (tabel 3) menunjukkan perbedaan nyata pada semua karakter pengamatan kecuali pada karakter umur panen, jumlah tongkol isi dan panjang tongkol dengan klobot yang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Dari rerata galur Self E3-4+11-A pada karakter tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, panjang tongkol dengan klobot dan jumlah baris biji menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur Sib E3-4+11-A.

Hasil analisis pada galur Self E3-4+7-I dengan Sib E3-4+7-I (tabel 3) menunjukkan perbedaan nyata pada karakter tinggi tanaman, tinggi letak tongkol, jumlah baris biji, lebar biji dan bobot 100 biji. Selain kelima karakter tersebut menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dari rerata galur Self E3-4+7-I pada karakter umur silking dan panjang tongkol dengan klobot menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur Sib E3-4+7-I. Sedangkan pada karakter selain itu, galur Sib E3-4+7-I menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan galur Self E3-4+7-I.

Hasil analisis pada galur Self E3-4+7-K dengan galur Sib E3-4+7-K (tabel 3) menunjukkan perbedaan nyata pada karakter tinggi tanaman, umur *tasseling*, jumlah baris biji, panjang biji, lebar biji dan bobot 100 biji. Sedangkan pada karakter lainnya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dari rerata galur Self E3-4+7-k pada karakter panjang tongkol dengan klobot dan diameter tongkol menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur Sib E3-4+7-K. Sedangkan pada karakter lainnya, galur Sib E3-4+7-K menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan galur Self E3-4+7-K.

Hasil analisis pada galur Self E3-4+93-AB dengan galur Sib E3-4+93-AB (tabel 3) menunjukkan perbedaan nyata pada karakter tinggi tanaman, diameter tongkol, jumlah baris biji dan bobot 100 biji. Sedangkan pada karakter lainnya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dari rerata galur Self E3-4+93-AB pada karakter umur panen, panjang tongkol dengan klobot dan panjang tongkol tanpa klobot menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur Sib

E3-4+93-AB. Sedangkan pada karakter lainnya, galur Sib E3-4+93-AB menunjukkan rerata yang lebih tinggi.

Hasil analisis pada galur Self E3-4+93-E dengan galur Sib E3-4+93-E (tabel 3) menunjukkan perbedaan nyata pada karakter tinggi letak tongkol, jumlah tongkol isi, panjang tongkol tanpa klobot, diameter tongkol dan panjang biji. Sedangkan pada karakter lainnya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dari rerata galur Self E3-4+93-E pada karakter panjang tongkol dengan klobot, panjang tongkol tanpa klobot panjang biji dan bobot 100 biji menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur Sib E3-4+93-AB.

Hasil analisis pada galur Self E3-4+93-Y dengan galur Sib E3-4+93-Y (tabel 3) menunjukkan perbedaan nyata pada karakter umur *silking*, panjang tongkol dengan klobot dan panjang biji. Sedangkan pada karakter lainnya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dari rerata galur Self E3-4+93-Y pada karakter panjang tongkol dengan klobot, jumlah baris biji dan panjang biji menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur Sib E3-4+93-AB. Sedangkan pada karakter lainnya, galur Sib E3-4+93-Y menunjukkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan galur Self E3-4+93-Y.

Pada galur E3-4+11-A antara *selfing* dan *sibmate* memiliki nilai uji t yang berbeda nyata paling banyak dibandingkan galur lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa galur tersebut masih memiliki keragaman. Sedangkan pada galur E3-4+93-Y memiliki nilai uji t yang paling banyak tidak berbeda nyata dibandingkan dengan galur lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa antara galur *selfing* dan *sibmate* memiliki kesamaan atau keragamannya rendah.

Pada karakter umur panen memiliki nilai uji t yang tidak berbeda pada semua galur pengamatan. Hal ini menunjukkan karakter umur panen memiliki nilai rerata yang hampir sama antar galur atau memiliki keragaman yang rendah. Sedangkan pada karakter tinggi tanaman, jumlah baris biji, panjang biji dan bobot 100 biji memiliki nilai uji t dengan hasil berbeda nyata lebih banyak dibandingkan dengan karakter lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pada keempat karakter tersebut terdapat keragaman antar galurnya.

Tabel 3. Nilai hasil uji t pada setiap karakter penelitian

Karakter	Self E3-4+11-A	Self E3-4+7-I	Self E3-4+7-K	Self E3-4+93-AB	Self E3-4+93-E	Self E3-4+93-Y
	VS	VS	VS	VS	VS	VS
	Sib E3-4+11-A	Sib E3-4+7-I	Sib E3-4+7-K	Sib E3-4+93-AB	Sib E3-4+93-E	Sib E3-4+93-Y
Tinggi Tanaman	3,44 *	3,15 *	2,27 *	3,44 *	1,08 tn	1,87 tn
Tinggi letak tongkol	3,92 *	4,25 *	1,19 tn	1,37 tn	2,29 *	1,78 tn
Umur <i>tasseling</i>	2,24 *	0,74 tn	2,97 *	1,50 tn	0,74 tn	0,74 tn
Umur <i>silking</i>	2,36 *	0,78 tn	0,78 tn	0,78 tn	1,58 tn	2,36 *
Umur panen	0,78 tn	1,58 tn	1,58 tn	0,78 tn	1,58 tn	0,78 tn
Jumlah tongkol isi	0 tn	0 tn	0,67 tn	1,57 tn	2,91 *	1,57 tn
Panjang tongkol dengan klobot	0,88 tn	1,28 tn	2,37 tn	2,09 tn	2,63 tn	3,96 *
Panjang tongkol tanpa klobot	3,33 *	0,15 tn	0,86 tn	1,47 tn	2,56 *	1,74 tn
Diameter tongkol	4,65 *	0,73 tn	0,49 tn	5,88 *	4,29 *	0,98 tn
Jumlah baris biji	2,13 *	4,51 *	2,25 *	2,52 *	0,26 tn	1,45 tn
Panjang biji	4,26 *	6,58 tn	6,58 *	0,08 tn	6,2 *	2,71 *
Lebar biji	6,06 *	9,53 *	6,93 *	0,09 tn	0,43 tn	0,87 tn
Bobot 100 biji	0,27 *	7,08 *	7,00 *	4,29 *	1,29 tn	0,67 tn

Keterangan: (*)= berbeda nyata, (tn)= tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata tinggi tanaman pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-AB, Sib E3-4+93-E dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur selfingnya (gambar 3).

Berdasarkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada tinggi tanaman menunjukkan galur Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-AB, Self E3-4+93-E dan Self E3-4+93-Y mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan dengan galur sibmatenya. Hal ini ditunjukkan oleh persentase depresi silang dalam yang lebih besar pada galur-galur selfing (tabel 4).

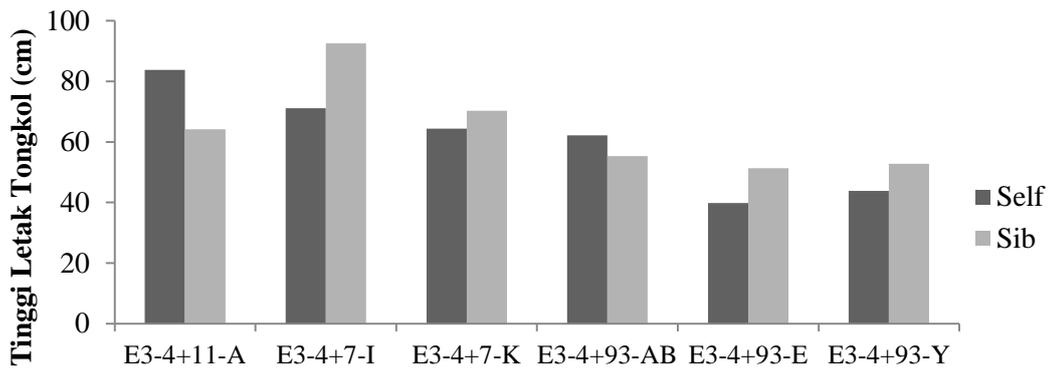


Gambar 3. Histogram Tinggi Tanaman

Tinggi Letak Tongkol

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata tinggi letak tongkol pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-E dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur selfingnya (gambar 4).

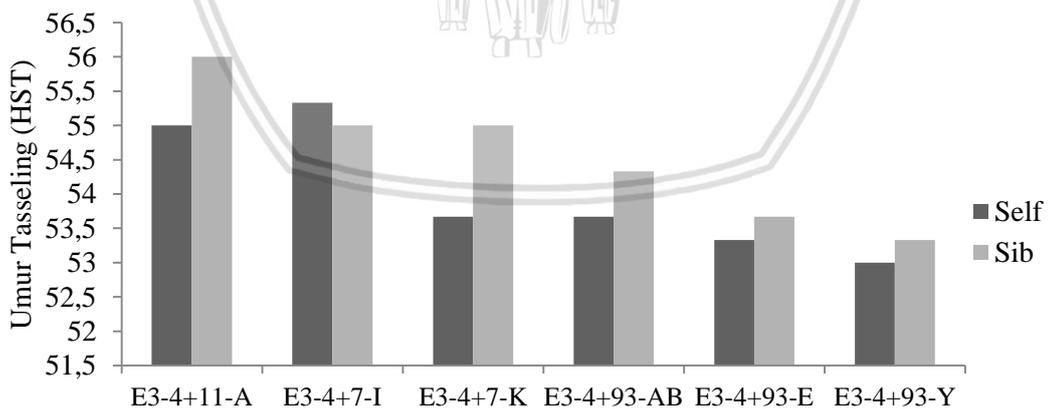
Berdasarkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada tinggi letak tongkol menunjukkan galur Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-E dan Self E3-4+93-Y mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan dengan galur sibmatenya (tabel 4).



Gambar 4. Histogram Tinggi Letak Tongkol

Umur Tasseling

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata umur tasseling pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-AB, Sib E3-4+93-E dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur selfingnya (gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa pada galur *sibmate* tersebut memiliki umur tasseling yang lebih lambat dibandingkan dengan galur selfingnya. Berdasarkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada umur tasseling menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+7-K dan Self E3-4+93-AB mengalami depresi silang dalam lebih besar dibandingkan dengan galur sibmatenya (tabel 4).



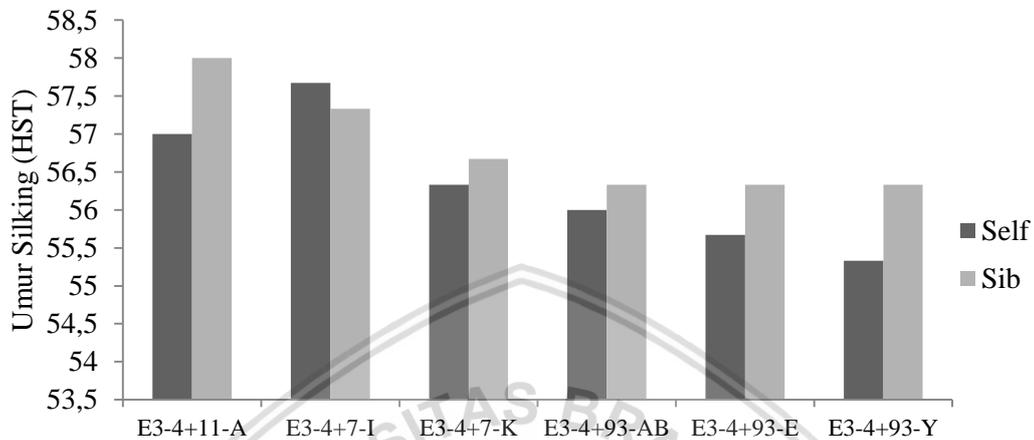
Gambar 5. Histogram Umur Tasseling

Umur Silking

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata umur silking pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-AB, Sib E3-4+93-E dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan



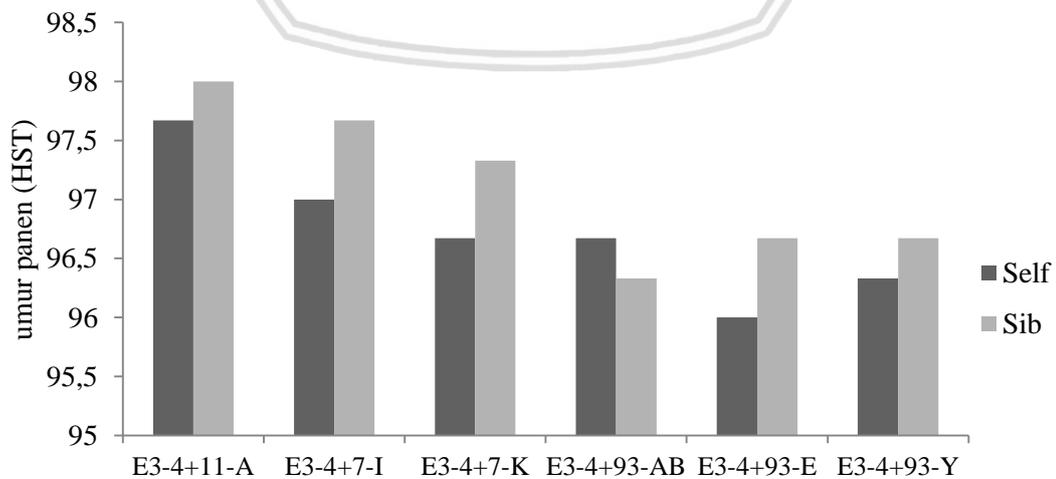
galur selfingnya (gambar 6). Berdasarkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada umur *silking* menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+93-E dan Self E3-4+93-Y mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan dengan sibmatenya (tabel 4).



Gambar 6. Histogram Umur *Silking*

Umur Panen

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata umur panen pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-E dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur selfingnya (gambar 7). Hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada umur panen menunjukkan pada semua galur *sibmate* mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan dengan nilai selfingnya (tabel 4).

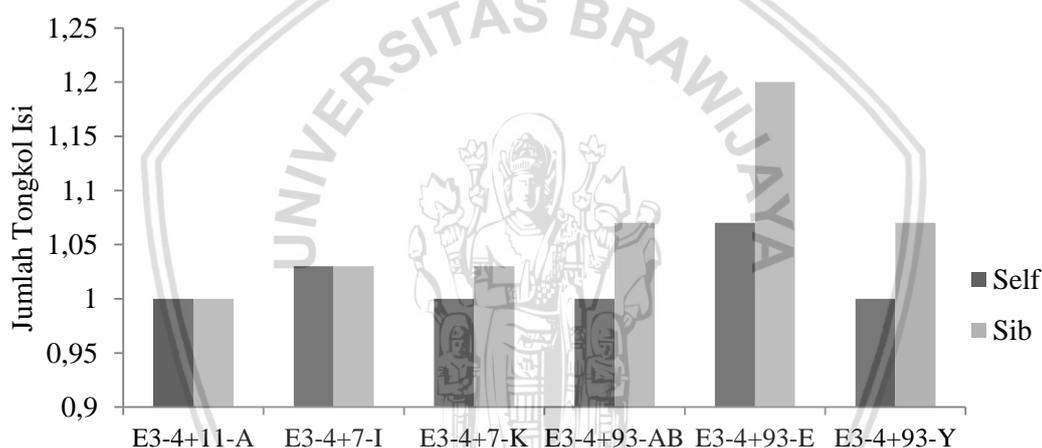


Gambar 7. Histogram umur panen

Jumlah Tongkol Isi

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata jumlah tongkol isi pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-E, Sib E3-4+93-AB dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki hasil lebih tinggi dibandingkan dengan galur *selfing*-nya (gambar 8).

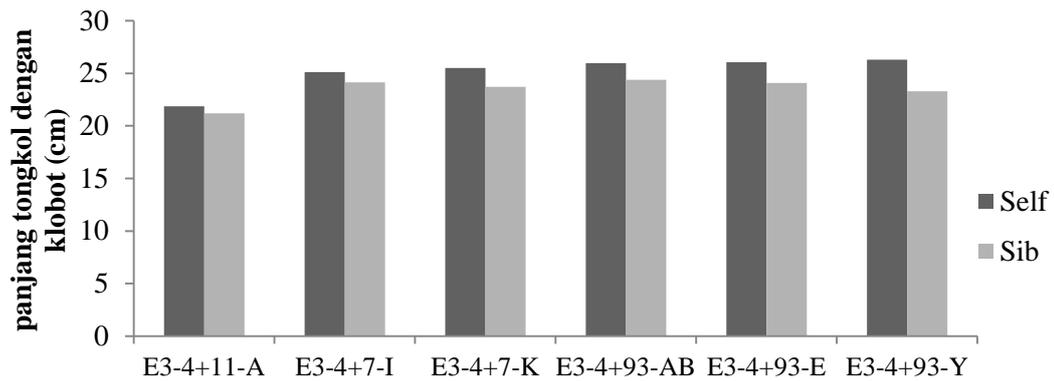
Hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada jumlah tongkol isi menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+93-AB dan Self E3-4+93-Y mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dari galur *sibmatenya*. Hal ini ditunjukkan oleh persentase depresi silang dalam yang lebih besar pada galur *selfing* (tabel 4).



Gambar 8. Histogram Jumlah Tongkol Isi

Panjang Tongkol dengan Klobot

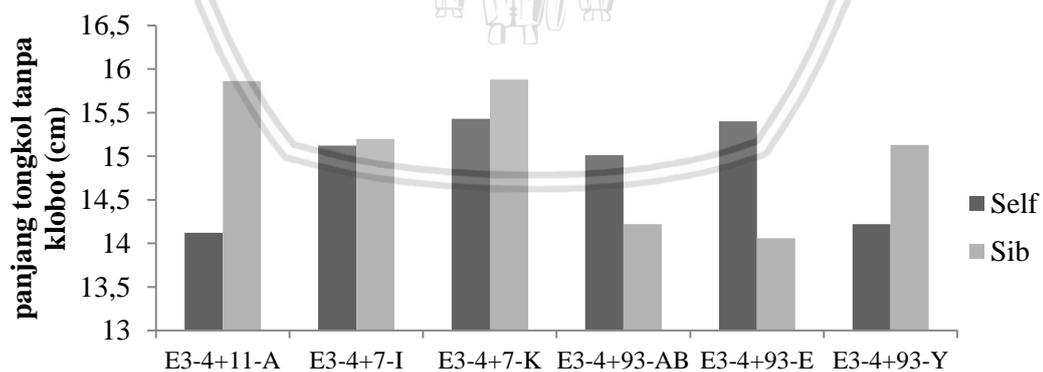
Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata panjang tongkol dengan klobot pada galur-galur *selfing* memiliki rerata yang lebih tinggi pada semua galur pengamatan (gambar 9). Sedangkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada panjang tongkol dengan klobot menunjukkan tidak ada yang mengalami depresi silang dalam pada galur *selfing*-nya. Hal ini ditunjukkan oleh persentase depresi silang dalam dengan nilai negatif pada semua galur *selfing* (tabel 4). Sedangkan pada galur-galur *sibmate* mengalami depresi silang dalam.



Gambar 9. Histogram Panjang Tongkol dengan Klobot

Panjang Tongkol Tanpa Klobot

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata panjang tongkol tanpa klobot pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki rerata lebih tinggi dibandingkan dengan galur *selfing*-nya (gambar 10). Nilai rerata galur-galur *selfing* memiliki nilai lebih kecil dari galur-galur *sibmatenya* yang berarti pada galur-galur tersebut telah mengalami penurunan vigor tanaman. Berdasarkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+7-K dan Self E3-4+93-Y mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan galur *sibmatenya* (tabel 4).

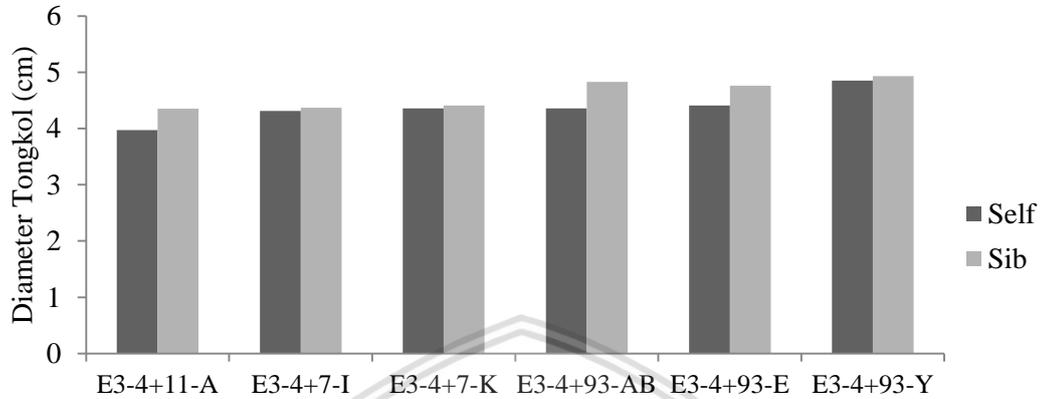


Gambar 10. Histogram Panjang Tongkol Tanpa Klobot

Diameter Tongkol

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata diameter tongkol pada semua galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing* (gambar 11). Nilai rerata galur-galur *selfing* memiliki nilai lebih kecil dari galur-galur *sibmatenya* yang berarti pada galur-galur tersebut telah mengalami

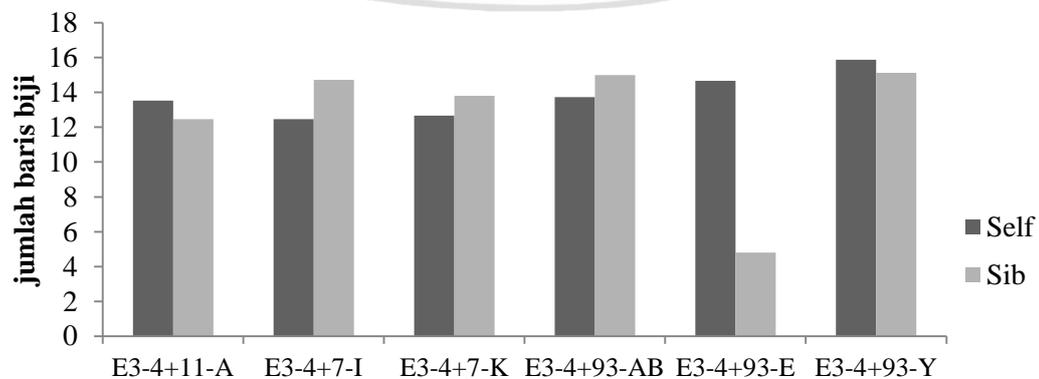
penurunan vigor tanaman. Hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada diameter tongkol menunjukkan semua galur *selfing* mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan dengan galur *sibmate* (tabel 4).



Gambar 11. Histogram Diameter Tongkol

Jumlah Baris Biji

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata jumlah baris biji pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K dan Sib E3-4+93-AB yang memiliki rerata lebih tinggi dibandingkan dengan galur *selfing*nya (gambar 12). Nilai rerata galur *selfing* memiliki nilai yang lebih kecil dari galur *sibmatenya* yang berarti pada galur-galur tersebut telah mengalami penurunan vigor tanaman. Hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada jumlah baris biji menunjukkan galur Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-AB dan Self E3-4+93-E mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan dengan galur *sibmatenya* (tabel 4).



Gambar 12. Histogram Jumlah Baris Biji

Panjang Biji

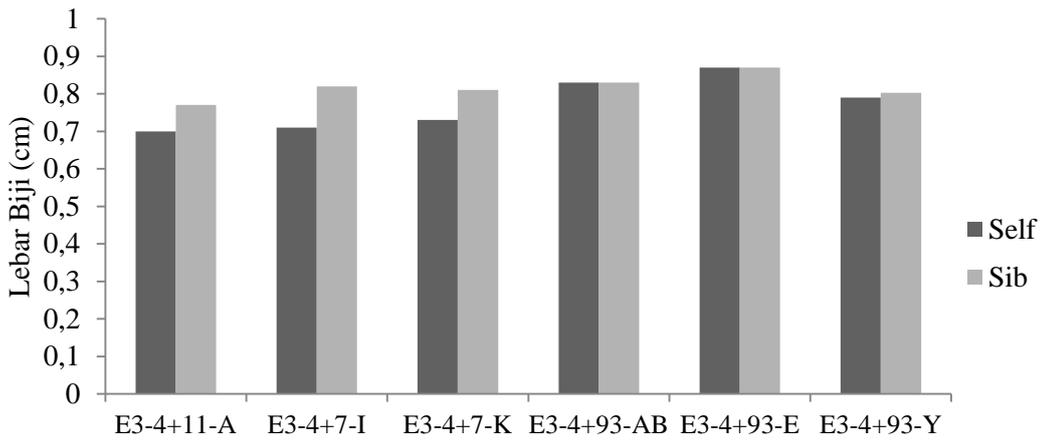
Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata panjang biji pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I dan Sib E3-4+7-K yang memiliki rerata lebih tinggi dibandingkan dengan galur selfingnya (gambar 13). Sedangkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada panjang biji menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+7-I dan Self E3-4+7-K mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan galur sibmatenya (tabel 4).



Gambar 13 Histogram Panjang Biji

Lebar Biji

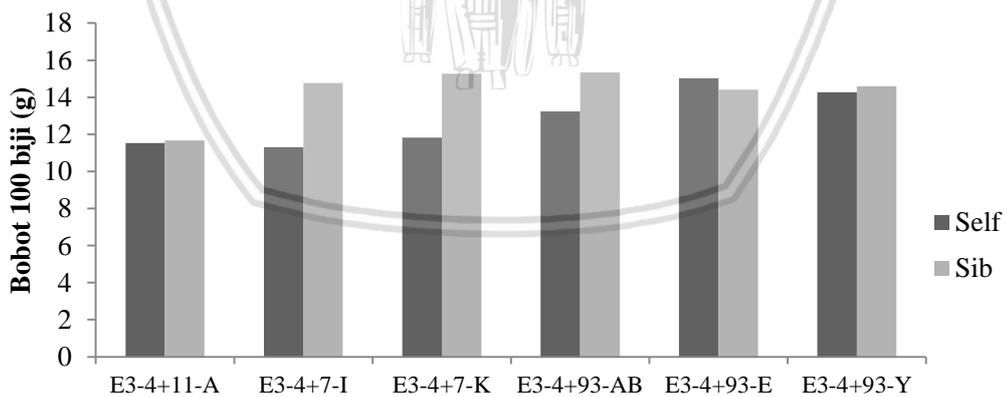
Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata lebar biji pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki rerata lebih tinggi dibandingkan dengan galur selfingnya (gambar 14). Sedangkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada lebar biji menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+7-I dan Self E3-4+7-K mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan galur sibmatenya (tabel 4).



Gambar 14. Histogram Lebar Biji

Bobot 100 Biji

Berdasarkan hasil analisis masing-masing galur menunjukkan rerata bobot 100 biji pada galur-galur *sibmate* lebih tinggi dibandingkan galur-galur *selfing*. Hal ini ditunjukkan pada galur Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I, Sib E3-4+7-K, Sib E3-4+93-AB dan Sib E3-4+93-Y yang memiliki rerata lebih tinggi dibandingkan dengan galur *selfing*-nya (gambar 15). Sedangkan hasil perhitungan nilai depresi silang dalam pada bobot 100 biji menunjukkan galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-AB dan Self E3-4+93-Y mengalami depresi silang dalam yang lebih besar dibandingkan galur *sibmatenya* (tabel 4).



Gambar 15. Histogram Bobot 100 Biji



Tabel 4. Nilai Persentase Depresi Silang Dalam

Karakter	Persentase Depresi Silang Dalam (%)											
	E3-4+11-A		E3-4+7-I		E3-4+7-K		E3-4+93-AB		E3-4+93-E		E3-4+93-Y	
	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib
Tinggi tanaman	-17,56	0,707	12,59	0,707	9,67	0,707	15,16	0,707	5,69	0,707	9,48	0,707
Tinggi letak tongkol	-30,72	0,707	23,09	0,707	8,48	0,707	11,05	0,707	22,48	0,707	16,93	0,707
Umur tasseling	1,79	0,707	-0,61	0,707	2,42	0,707	1,23	0,707	0,62	0,707	0,63	0,707
Umur silking	1,72	0,707	-0,58	0,707	0,59	0,707	0,59	0,707	1,18	0,707	1,78	0,707
Umur panen	0,34	0,707	0,68	0,707	0,68	0,707	-0,35	0,707	0,69	0,707	0,34	0,707
Jumlah tongkol isi	0,16	0,707	16,67	0,707	0,60	0,707	6,061	0,707	0,03	0,707	3,2258	0,707
Panjang tongkol dengan klobot	-0,14	0,707	-1,469	0,707	-0,31	0,707	-3,175	0,707	-0,31	0,707	-3,1	0,707
Panjang tongkol tanpa klobot	10,99	0,707	0,55	0,707	2,83	0,707	-5,53	0,707	-9,53	0,707	5,99	0,707
Diameter tongkol	8,69	0,707	1,37	0,707	1,00	0,707	9,83	0,707	7,37	0,707	1,64	0,707
Jumlah baris biji	-8,56	0,707	15,38	0,707	8,21	0,707	8,44	0,707	0,90	0,707	-4,85	0,707
Panjang biji	10,12	0,707	15,80	0,707	15,24	0,707	0,19	0,707	-15,86	0,707	-6,92	0,707
Lebar biji	8,75	0,707	13,32	0,707	10,20	0,707	0,16	0,707	-0,58	0,707	1,20	0,707
Bobot 100 biji	1,14	0,707	23,48	0,707	22,49	0,707	13,70	0,707	-4,40	0,707	2,28	0,707

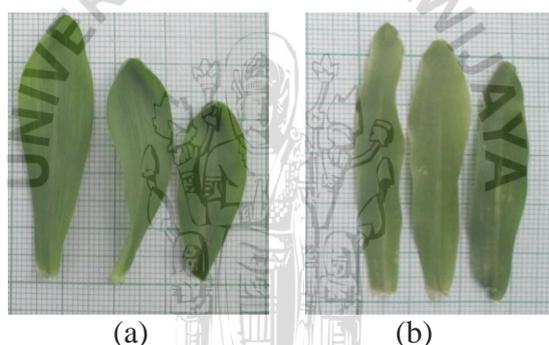
Keterangan: hasil persentase depresi silang dalam positif menunjukkan adanya depresi silang dalam, nilai persentase depresi silang dalam pada galur sibmate merupakan nilai hasil konversi

4.1.3 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati ialah bentuk ujung daun pertama, tipe malai, warna anther dan bentuk tongkol. Penjelasan masing-masing karakter adalah sebagai berikut.

4.1.3.1 Bentuk Ujung Daun Pertama

Bentuk ujung daun pertama diamati pada umur 7 hari setelah tanam dimana bentuk ujung daunnya masih jelas terlihat perbedaan karakternya. Bentuk ujung daun pertama yang diekspresikan terlihat pada (gambar 16) yaitu berbentuk bulat dan bulat agak tumpul. Berdasarkan Tabel 5, pada galur Self E3-4+93-E, Sib E3-4+93-E, Self E3-4+93-Y dan Sib E3-4+93-Y memiliki bentuk ujung daun pertama bulat. Selain keempat galur tersebut memiliki bentuk bulat agak tumpul. Bentuk ujung daun pertama yang sudah seragam terdapat pada galur Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-E, Self E3-4+93-Y dan Sib E3-4+93-AB.



Gambar 16. Penampilan Bentuk Ujung Daun Pertama (a) Bulat Agak Tumpul, (b) Bulat

Tabel 5. Keragaman Bentuk Ujung Daun Pertama

Galur	Bentuk Ujung Daun Pertama			
	Keterangan	Persentase	Skor	Kategori
Self E3-4+11-A	Bulat agak tumpul	93,33%	2	Hampir Seragam
Self E3-4+7-I	Bulat agak tumpul	100%	1	Seragam
Self E3-4+7-K	Bulat agak tumpul	100%	1	Seragam
Self E3-4+93-AB	Bulat agak tumpul	93,33%	2	Hampir Seragam
Self E3-4+93-E	Bulat	100%	1	Seragam
Self E3-4+93-Y	Bulat	100%	1	Seragam
Sib E3-4+11-A	Bulat agak tumpul	93,33%	2	Hampir Seragam
Sib E3-4+7-I	Bulat agak tumpul	90%	3	Belum Seragam
Sib E3-4+7-K	Bulat agak tumpul	86,67%	3	Belum Seragam
Sib E3-4+93-AB	Bulat agak tumpul	96,67%	1	Seragam
Sib E3-4+93-E	Bulat	90%	3	Belum Seragam
Sib E3-4+93-Y	Bulat	93,33%	2	Hampir Seragam

Keterangan: Skor 1 (>95,56%), Skor 2 (91,11 – 95,56%), Skor 3 (<91,11%)

4.1.3.2 Tipe Malai

Tipe malai yang muncul pada galur-galur penelitian yaitu dominan tipe sekunder (Tabel 6). Pada pengamatan ditemukan beberapa tanaman dengan tipe malai primer, namun tetap yang paling dominan adalah tipe malai sekunder. Perbedaan tipe malai sekunder dan tipe malai primer dapat dilihat pada gambar 17. Galur yang sudah seragam terdapat pada galur Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-Y, Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I dan Sib E3-4+7-K



Gambar 17. Penampilan Tipe Malai (a) Primer, (b) Sekunder

Tabel 6. Keragaman Tipe Malai

Galur	Keterangan	Tipe Malai		
		Persentase	Skor	Kategori
Self E3-4+11-A	Sekunder	70%	3	Belum Seragam
Self E3-4+7-I	Sekunder	100%	1	Seragam
Self E3-4+7-K	Sekunder	100%	1	Seragam
Self E3-4+93-AB	Sekunder	90%	2	Hampir Seragam
Self E3-4+93-E	Sekunder	76,7%	3	Belum Seragam
Self E3-4+93-Y	Sekunder	100%	1	Seragam
Sib E3-4+11-A	Sekunder	100%	1	Seragam
Sib E3-4+7-I	Sekunder	90%	2	Hampir Seragam
Sib E3-4+7-K	Sekunder	100%	1	Seragam
Sib E3-4+93-AB	Sekunder	90%	2	Hampir Seragam
Sib E3-4+93-E	Sekunder	90%	2	Hampir Seragam
Sib E3-4+93-Y	Sekunder	83,3%	2	Hampir Seragam

Keterangan: Skor 1= (>90%), Skor 2 (80-90%), Skor 3 (<80%)

4.1.3.3 Bentuk Tongkol

Pengamatan bentuk tongkol dilakukan setelah panen. Pada hasil pengamatan, bentuk tongkol yang muncul ialah silindris dan silindris mengerucut (gambar 18). Berdasarkan tabel 7, galur yang memiliki bentuk tongkol silindris yaitu galur Self E3-4+93-AB, Sib E3-4+11-A, Sib E3-4+7-I dan Sib E3-4+7-K. Selain keempat galur tersebut memiliki bentuk tongkol silindris mengerucut.

Bentuk tongkol yang telah seragam terdapat pada galur Self E3-4+11-A, Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K, Self E3-4+93-Y dan Sib E3-4+93-E.



(a)

(b)

Gambar 18. Penampilan Bentuk Tongkol (a) Silindris, (b) Silindris Mengerucut

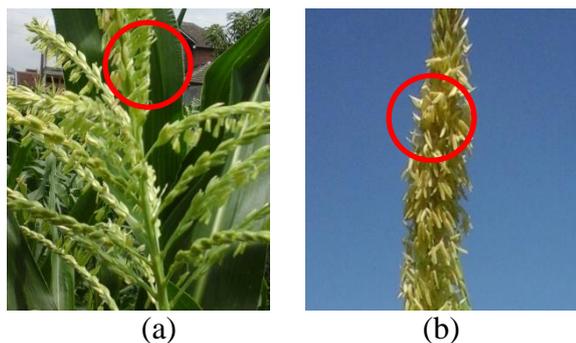
Tabel 7. Keragaman Bentuk Tongkol

Galur	Bentuk tongkol			
	Keterangan	Persentase	Skor	Kategori
Self E3-4+11-A	Silindris mengerucut	80%	1	Seragam
Self E3-4+7-I	Silindris mengerucut	83,3%	1	Seragam
Self E3-4+7-K	Silindris mengerucut	76,7%	1	Seragam
Self E3-4+93-AB	Silindris	56,7%	3	Belum Seragam
Self E3-4+93-E	Silindris mengerucut	70%	2	Hampir Seragam
Self E3-4+93-Y	Silindris mengerucut	76,7%	1	Seragam
Sib E3-4+11-A	Silindris	60%	3	Belum Seragam
Sib E3-4+7-I	Silindris	70%	2	Hampir Seragam
Sib E3-4+7-K	Silindris	70%	2	Hampir Seragam
Sib E3-4+93-AB	Silindris mengerucut	60%	3	Belum Seragam
Sib E3-4+93-E	Silindris mengerucut	76,7%	1	Seragam
Sib E3-4+93-Y	Silindris mengerucut	73%	2	Hampir Seragam

Keterangan: Skor 1 (>74,43%), Skor 2 (65,57-74,43%), Skor 3 (<65,57%)

4.1.3.4 Warna Anther

Pada pengamatan karakter warna anther (gambar 19), menunjukkan warna anther yang muncul ialah warna kuning dan hijau. Berdasarkan tabel 8, semua galur memiliki warna anther kuning kecuali pada galur Self E3-4+11-A dan Sib E3-4+11-A yang memiliki warna anther hijau. Warna anther pada semua galur sudah seragam kecuali pada galur Sib E3-4+93-AB.



Gambar 19. Penampilan Warna Anther (a) Hijau, (b) Kuning

Tabel 8. Keragaman Warna Anther

Warna Anther				
Galur	Keterangan	Persentase	Skor	Kategori
Self E3-4+11-A	Hijau	100%	1	Seragam
Self E3-4+7-I	Kuning	100%	1	Seragam
Self E3-4+7-K	Kuning	100%	1	Seragam
Self E3-4+93-AB	Kuning	100%	1	Seragam
Self E3-4+93-E	Kuning	100%	1	Seragam
Self E3-4+93-Y	Kuning	100%	1	Seragam
Sib E3-4+11-A	Hijau	100%	1	Seragam
Sib E3-4+7-I	Kuning	100%	1	Seragam
Sib E3-4+7-K	Kuning	100%	1	Seragam
Sib E3-4+93-AB	Kuning	96,7%	3	Belum Seragam
Sib E3-4+93-E	Kuning	100%	1	Seragam
Sib E3-4+93-Y	Kuning	100%	1	Seragam

Keterangan: Skor 1 (>98,9%), Skor 2 (97,8 – 98,9%), Skor 3 (<97,8%)

4.1.4 Nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG)

Nilai koefisien keragaman genetik pada karakter tinggi letak tongkol, galur self E3-4+93-E, sib E3-4+93-E, self E3-4+93-Y, sib E3-4+93-Y dan sib E3-4+93-AB termasuk pada kategori sedang. Sedangkan selain pada karakter dan galur-galur tersebut termasuk pada kategori rendah. Pada setiap galur memiliki kategori KKG yang sama antara galur *selfing* dan galur sibmatenya, kecuali pada galur E3-4+93-AB. Pada karakter tinggi letak tongkol, galur self E3-4+93-AB masuk pada kategori rendah, sedangkan galur sibmatenya masuk pada kategori sedang. Nilai KKG yang rendah dan sedang menunjukkan bahwa galur-galur penelitian memiliki keragaman yang sempit.

Tabel 9. Nilai Koefisien Keragaman Genetik

Karakter	E3-4+11-A		E3-4+7-I		E3-4+7-K		E3-4+93-AB		E3-4+93-E		E3-4+93-Y	
	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib	Self	Sib
Tinggi tanaman	9,71	11,41	10,23	8,94	10,53	9,52	12,04	10,21	12,52	11,81	12,49	11,30
Tinggi letak tongkol	17,98	23,50	21,18	16,29	23,41	21,43	24,26	27,27	37,90	29,38	34,38	28,56
Umur tasseling	1,29	1,27	1,27	1,28	1,30	1,30	1,31	1,30	1,32	1,30	1,33	1,30
Umur silking	1,66	1,63	1,65	1,66	1,70	1,66	1,70	1,68	1,71	1,70	1,72	1,71
Umur panen	0,56	0,56	0,56	0,56	0,57	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
Jumlah tongkol isi	4,10	3,42	3,97	3,73	4,10	3,97	3,97	3,84	3,84	4,10	4,10	3,84
Panjang tongkol dengan klobot	8,13	8,25	7,06	7,29	6,90	7,12	8,54	7,53	7,65	6,85	6,76	7,55
Panjang tongkol tanpa klobot	3,88	3,46	3,63	3,61	3,55	3,45	3,65	3,85	3,56	3,90	3,85	3,62
Diameter tongkol	7,13	6,51	6,57	6,48	6,48	6,42	6,49	5,85	6,41	5,94	5,83	5,74
Jumlah baris biji	7,96	8,64	8,64	7,31	8,50	7,80	7,84	7,18	7,34	7,28	6,79	7,12
Panjang biji	7,37	6,63	7,79	6,56	7,60	6,44	6,60	6,58	6,24	7,23	6,44	6,89
Lebar biji	7,87	7,18	7,75	6,72	7,52	6,76	6,62	6,61	6,29	6,33	6,94	6,85
Bobot 100 biji	13,46	13,30	13,73	10,51	13,12	10,17	11,73	10,12	10,32	10,78	10,88	10,63

Keterangan: nilai KKG (koefisien keragaman genetik) dalam bentuk %, kategori rendah apabila nilai KKG (0-25%), kategori sedang apabila nilai KKG (25-50%), kategori tinggi apabila nilai KKG (50-75%), kategori sangat tinggi apabila nilai KKG (>75%)

4.1.5 Nilai Heritabilitas

Berdasarkan perhitungan nilai heritabilitas (tabel 10) menunjukkan pada semua karakter pengamatan memiliki nilai heritabilitas tinggi kecuali pada karakter jumlah tongkol isi dan panjang tongkol tanpa klobot yang memiliki nilai heritabilitas rendah dan sedang.

Tabel 10. Nilai Heritabilitas

Karakter	σ^2g	σ^2e	σ^2p	h^2	Kriteria
Tinggi Tanaman	198,94	59,78	258,72	0,77	Tinggi
Tinggi letak tongkol	227,14	37,88	265,02	0,86	Tinggi
Umur <i>tasseling</i>	0,83	0,3	1,13	0,73	Tinggi
Umur <i>silking</i>	0,54	0,27	0,81	0,67	Tinggi
Umur panen	0,3	0,27	0,57	0,53	Tinggi
Jumlah tongkol isi	0,001	0,005	0,006	0,17	Rendah
Panjang tongkol dengan klobot	3,11	0,377	3,487	0,89	Tinggi
Panjang tongkol tanpa klobot	0,3	0,41	0,71	0,42	Sedang
Diameter tongkol	0,08	0,01	0,09	0,89	Tinggi
Jumlah baris biji	1,16	0,38	1,54	0,75	Tinggi
Panjang biji	0,005	0,001	0,006	0,83	Tinggi
Lebar biji	0,003	0,0002	0,0032	0,94	Tinggi
Bobot 100 biji	2,41	0,36	2,77	0,87	Tinggi

Keterangan: σ^2g = ragam genotip; σ^2e = ragam lingkungan; σ^2p = ragam fenotip; h^2 =heritabilitas

4.1.6 Korelasi Koefisien Keragaman Genetik dengan Depresi Silang Dalam

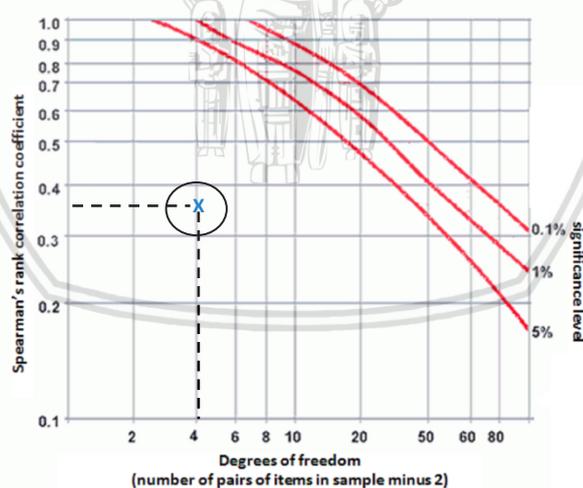
Korelasi antara koefisien keragaman genetik dengan depresi silang dalam dianalisis menggunakan analisis korelasi spearman rank. Hasil analisis korelasi spearman rank pada tabel 11 menunjukkan bahwa pada karakter umur tasseling, diameter tongkol, dan lebar biji memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi dari nilai tabel (α 0,05= 0,886) sehingga terdapat korelasi antara keragaman genetik dan depresi silang dalamnya. Pada karakter yang nilainya kurang dari nilai tabel menunjukkan bahwa tidak adanya korelasi antara keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut. Pada karakter yang berkorelasi memiliki arah korelasinya positif, yang berarti bahwa semakin besar nilai keragaman genetik maka semakin besar pula depresi silang dalam dan sebaliknya.

Tabel 11. Nilai Korelasi Spearman Rank

Karakter	Korelasi antara keragaman genetik dan depresi silang dalam
Tinggi Tanaman	0,371 tn
Tinggi letak tongkol	0,371 tn
Umur <i>tasseling</i>	0,941 *
Umur <i>silking</i>	0,851 tn
Umur panen	0,270 tn
Jumlah tongkol isi	0,551 tn
Panjang tongkol dengan klobot	0,319 tn
Panjang tongkol tanpa klobot	0,257 tn
Diameter tongkol	0,986 *
Jumlah baris biji	0,486 tn
Panjang biji	0,600 tn
Lebar biji	0,943 *
Bobot 100 biji	0,829 tn

Keterangan: $\alpha (0,05) = 0,886$

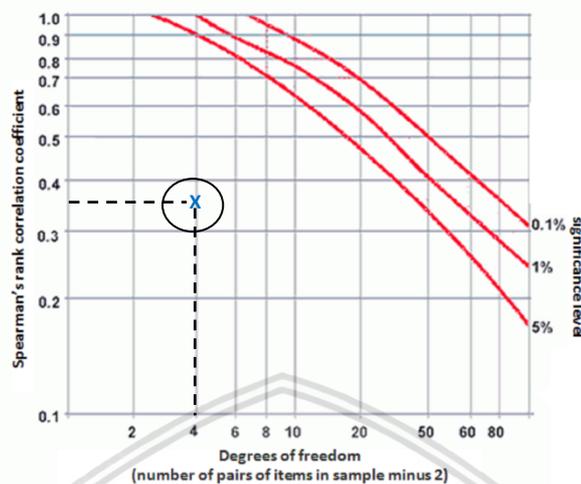
Nilai korelasi pada karakter tinggi tanaman yaitu $r = 0,371$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 20 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikan. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 20. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Tinggi Tanaman

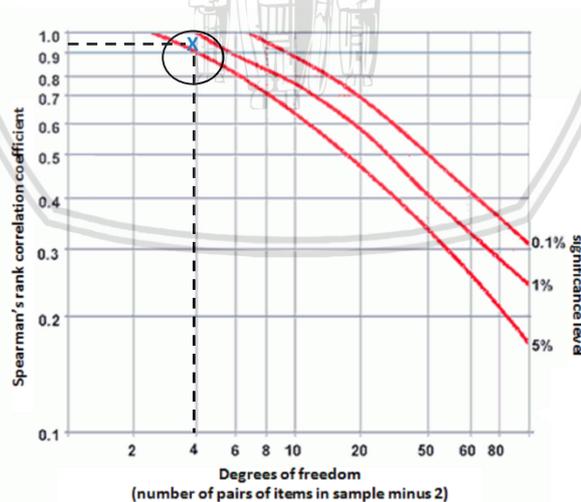
Nilai korelasi pada karakter tinggi letak tongkol yaitu $r = 0,371$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 21 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis

ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 21. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Tinggi Letak Tongkol

Nilai korelasi pada karakter umur *tasseling* yaitu $r = 0,941$ memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 22 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada diatas garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 22. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Umur *Tasseling*

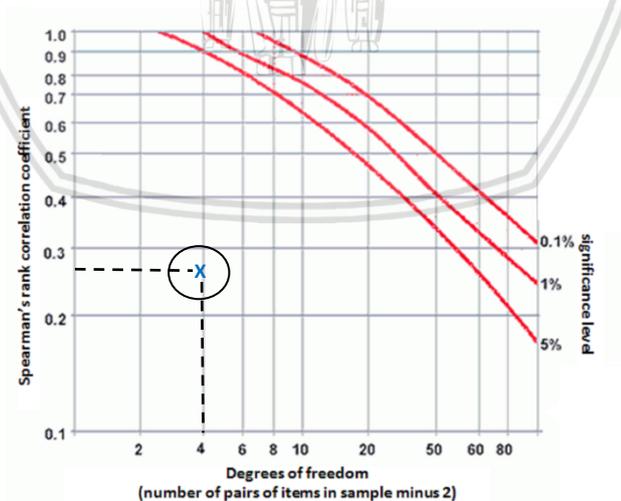
Nilai korelasi pada karakter umur *silking* yaitu $r = 0,851$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar

23 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 23. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Umur *Silking*

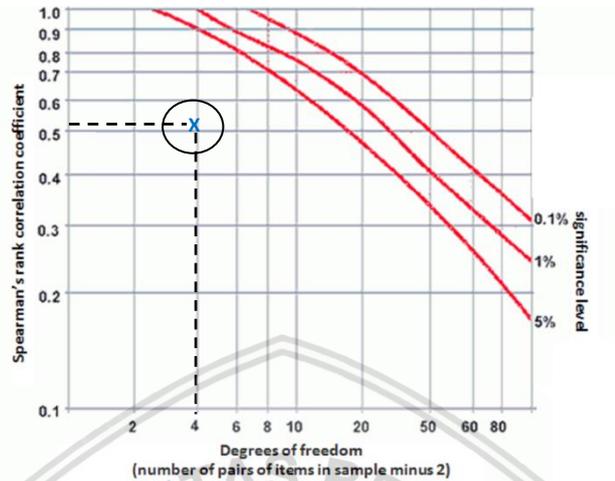
Nilai korelasi pada karakter umur panen yaitu $r = 0,270$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 24 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 24. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Umur Panen

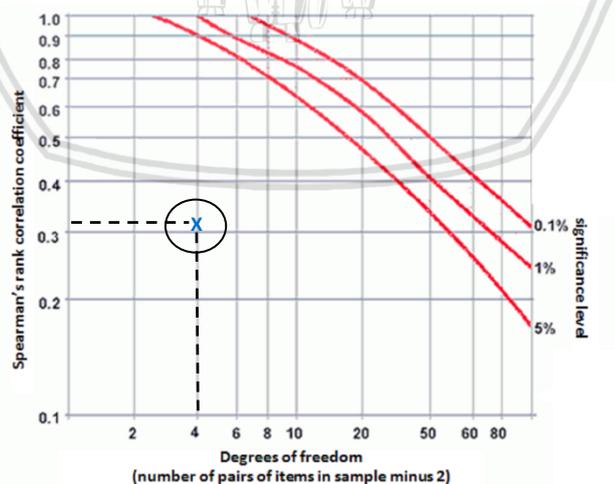
Nilai korelasi pada karakter jumlah tongkol isi yaitu $r = 0,551$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada

gambar 25 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 25. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Jumlah Tongkol Isi

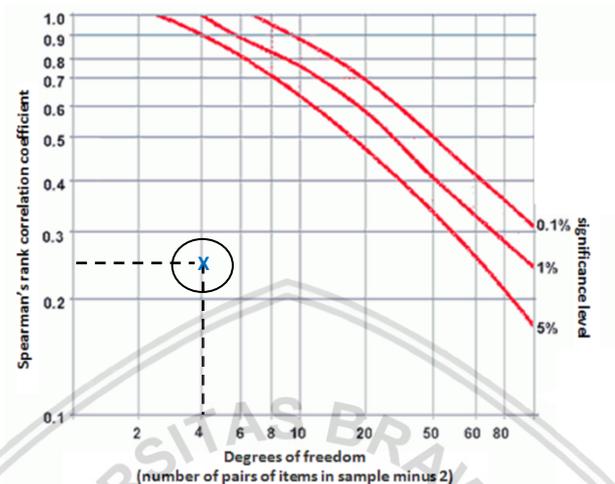
Nilai korelasi pada karakter panjang tongkol dengan klobot yaitu $r = 0,319$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 26 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 26. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Panjang Tongkol dengan Klobot

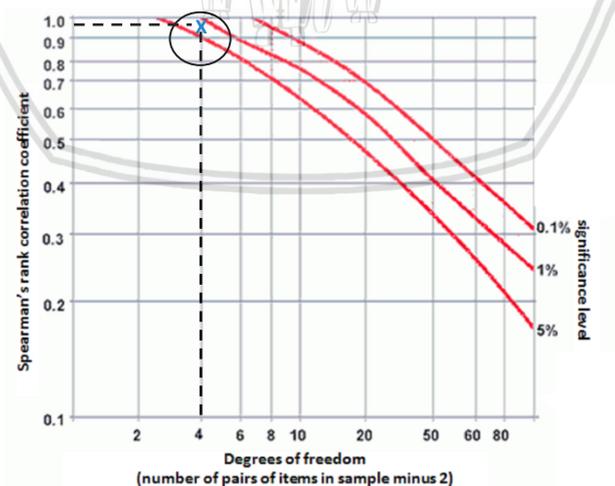
Nilai korelasi pada karakter panjang tongkol tanpa klobot yaitu $r = 0,257$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 =$

0,886). Pada gambar 27 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 27. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Panjang Tongkol Tanpa Klobot

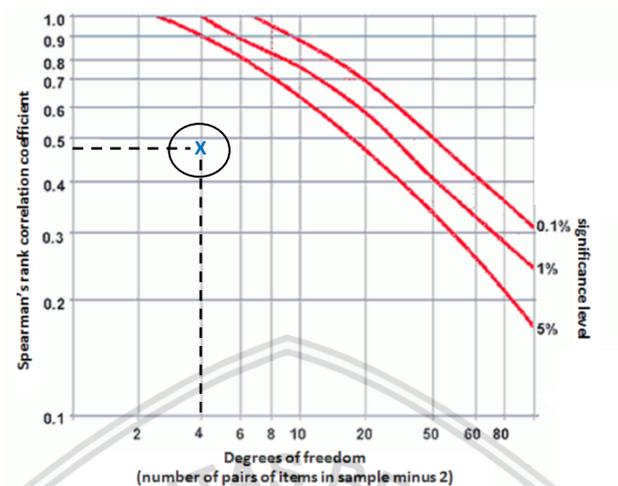
Nilai korelasi pada karakter diameter tongkol yaitu $r = 0,986$ memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 28 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada diatas garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 28. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Diameter Tongkol

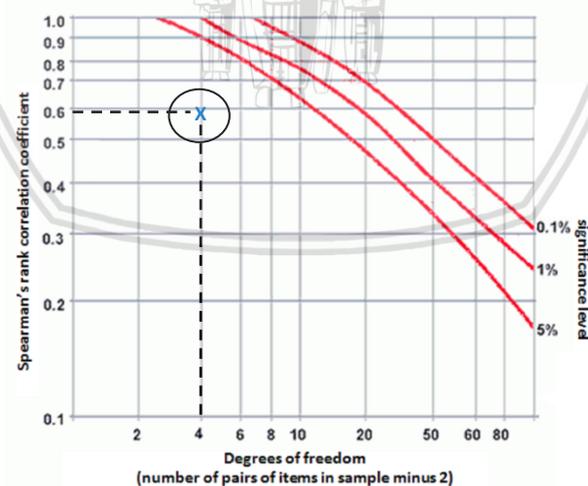
Nilai korelasi pada karakter jumlah baris biji yaitu $r = 0,486$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar

29 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 29. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Jumlah Baris Biji

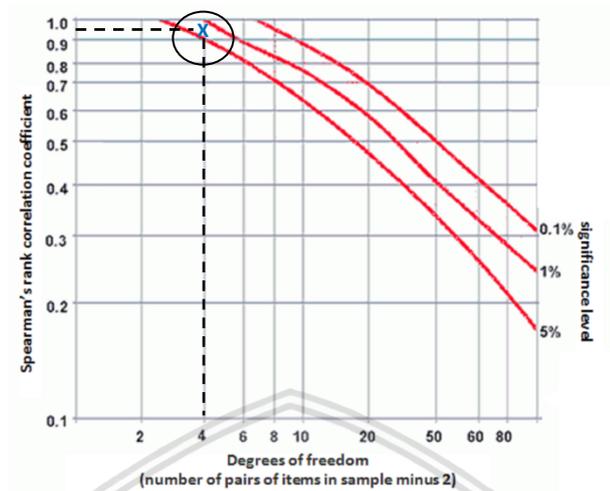
Nilai korelasi pada karakter panjang biji yaitu $r = 0,600$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 30 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 30. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Panjang Biji

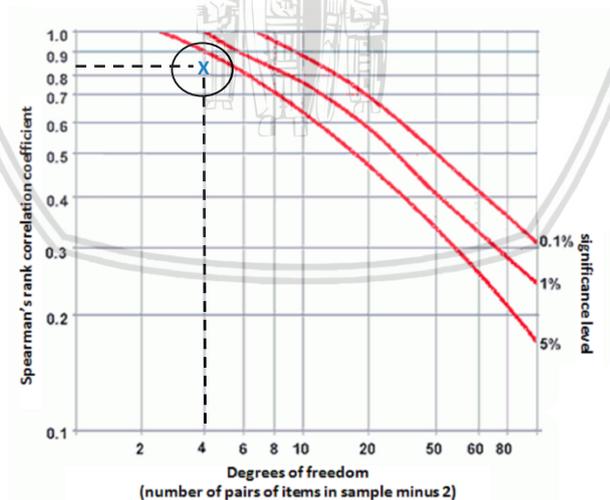
Nilai korelasi pada karakter lebar biji yaitu $r = 0,943$ memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 31 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada diatas garis ambang batas

signifikansi. Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 31. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Lebar Biji

Nilai korelasi pada karakter bobot 100 biji yaitu $r = 0,829$ memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai tabel ($\alpha 0,05 = 0,886$). Pada gambar 32 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi berada dibawah garis ambang batas signifikansi. Hal ini menunjukkan tidak adanya korelasi antara koefisien keragaman genetik dan depresi silang dalam pada karakter tersebut.



Gambar 32. Grafik Korelasi antara Keragaman Genetik (KKG) dan Depresi Silang Dalam (ID) pada Karakter Bobot 100 Biji

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Karakter Kuantitatif

Dari semua karakter pengamatan, masing-masing galur menunjukkan penampilan yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut dapat disebabkan karena terjadinya variasi secara genetik. Namun, variasi genetik di semua karakter termasuk pada keragaman sempit yang ditunjukkan dengan nilai koefisien keragaman genetik yang rendah dan sedang (tabel 9). Hal ini mengindikasikan bahwa sudah seragamnya pada setiap karakter dan galur tanaman.

Pada tinggi tanaman yang diamati menunjukkan setiap galur memiliki nilai tinggi tanaman yang bervariasi. Adanya variasi genetik dapat dimanfaatkan pemulia dalam melakukan seleksi tanaman. Penentuan penyeleksian tinggi tanaman didasarkan pada pemanfaatannya seperti untuk pemilihan tetua jantan dan betina pada perakitan hibrida. Kartahadimaja *et al.* (2013) menyatakan bahwa galur inbred yang memiliki postur tinggi tanaman yang rendah lebih cocok jika digunakan sebagai induk betina, sedangkan tanaman yang memiliki tinggi tanaman tinggi lebih cocok digunakan sebagai induk jantan. Hal ini berhubungan dengan jatuhnya polen ke bagian putik pada saat penyerbukan akan menghasilkan sebaran *pollen* yang merata, sedangkan jika induk jantannya lebih rendah penyebaran *pollen* akan mengalami kesulitan.

Pada karakter tinggi letak tongkol, terdapat variasi disetiap galur pengamatan. Tinggi letak tongkol yang berpotensi baik yaitu yang memiliki tinggi letak tongkol rendah. Semakin rendah tinggi letak tongkol dapat mengurangi resiko kerebahan yang dapat menurunkan hasil. Terdapat galur-galur *selfing* yang memiliki tinggi letak tongkol lebih rendah dibandingkan dengan galur-galur *sibmate*.

Tinggi tanaman dan tinggi tongkol pada galur-galur *selfing* menunjukkan penampilan yang lebih baik dibandingkan dengan galur-galur *sibmate*. Meskipun pada galur-galur *sibmate* menunjukkan nilai yang lebih tinggi, namun kriteria yang diinginkan ialah tinggi tanaman dan tinggi tongkol yang pendek. Sama dengan yang diungkapkan oleh Andayani *et al.* (2014) bahwa pada umumnya pemulia menginginkan tinggi tanaman yang berpostur sedang dengan posisi letak

tongkol tidak lebih tinggi dari pertengahan tinggi tanaman dan kokoh, sehingga dapat mencegah kerebahan.

Umur berbunga merupakan karakter yang penting. Berdasarkan hasil penelitian dari Rahmawati (2014) bahwa umur berbunga yang cepat (genjah) adalah karakter yang diinginkan, dikarenakan umur berbunga berhubungan dengan umur panen. Semakin cepat umur berbunga maka umur panen juga semakin cepat. Umur berbunga digunakan untuk menentukan jarak waktu tanam benih induk jantan dan betina pada kegiatan produksi benih.

Umur *tasseling* dan umur *silking* pada galur-galur *sibmate* menunjukkan umur yang lebih cepat dibandingkan galur-galur *selfing*. Umur pada galur *selfing* lebih lama dapat dikarenakan pengaruh dari depresi silang dalam yang melemahkan karakter tanaman. Hal ini juga dikemukakan dalam penelitian Rahmawati (2014) bahwa efek *inbreeding depression* telah menyebabkan melemahnya karakter-karakter tanaman termasuk umur berbunga jantan, dan umur berbunga betina.

Karakter penting selanjutnya yaitu karakter umur panen. Panen jagung manis yang digunakan untuk kebutuhan benih ditentukan pada saat jagung masak secara fisiologis. Penentuan umur panen yaitu tercapainya 90% jagung yang masak dari setiap populasi galurnya. Kriteria jagung yang siap dipanen yaitu daun dan klobot telah menguning kering. Selanjutnya kriteria panen dijelaskan oleh Wicaksono *et al.* (2014) bahwa rambut tongkol telah berwarna hitam, daun menguning dan sebagian besar mulai mengering, klobot sudah kering atau kuning bila klobot dibuka, biji terlihat mengkilap dan keras, bila ditekan dengan kuku dan tidak membekas pada biji, adanya black layer pada biji.

Dari hasil diketahui pada galur-galur *sibmate* memiliki umur panen yang lebih cepat dibandingkan galur-galur *selfing*. Namun, perbedaan umur pada galur *selfing* dan *sibmate* tersebut tidak berbeda nyata pada uji t. Hal ini diduga pada umur panen galur *selfing* dan *sibmate* sama-sama mengalami depresi silang dalam. Hasil penelitian Rahmawati (2014) yang menyatakan bahwa *inbreeding depression* menyebabkan umur panen menjadi lebih dalam atau lebih lama. Pada penelitian ini umur

Karakter jumlah tongkol isi menunjukkan rata-rata setiap tanaman menghasilkan satu tongkol produktif. Namun, terdapat sebagian kecil yang menghasilkan dua tongkol produktif per tanaman. Pada galur-galur *sibmate* terdapat lebih banyak tanaman yang menghasilkan tongkol lebih dari satu. Jumlah tongkol isi dapat mempengaruhi hasil bobot tongkol per luasan lahannya. Sehingga lebih banyak tongkol yang diproduksi oleh tanaman semakin tinggi pula hasil bobot tongkolnya. Pada galur E3-4+11-A dan E3-4+7-I baik *selfing* maupun *sibmate* memiliki nilai uji t yang tidak berbeda nyata dengan nilai 0. Data pengamatan menunjukkan pada galur self dan *sibmatenya* memiliki nilai rerata yang sama. Hal ini berarti pada galur tersebut memiliki keragaman yang rendah atau seragam, serta ada kemungkinan bahwa antara galur *selfing* dan *sibmate* menurunkan sifat yang sama dari tetuanya.

Karakter panjang tongkol dengan klobot pada galur *selfing* menunjukkan hasil yang lebih baik. Namun panjang tongkol dengan klobot tidak selalu mempengaruhi hasil biji per tongkol. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa tanaman yang memiliki penutupan klobot yang panjang, namun panjang tongkol isinya pendek. Sedangkan pada panjang tongkol tanpa klobot menunjukkan hasil rerata yang hampir sama antara galur *selfing* dan *sibmate*. Pada panjang tongkol tanpa klobot mempunyai nilai heritabilitas sedang, yang menunjukkan bahwa pada karakter ini genetik dan lingkungan sama-sama memberikan pengaruh.

Karakter jumlah baris biji, diameter biji, panjang biji, lebar biji dan bobot 100 biji memiliki hasil yang lebih baik pada galur *selfingnya*. Kelima karakter tersebut memberikan pengaruh terhadap bobot pipilan akhir. Menurut Haryati dan Permadi (2015), jumlah baris per tongkol sedikit tetapi bijinya besar-besar, dan sebaliknya jumlah barisnya banyak, penuh dan rapat namun bijinya kecil-kecil, ini dapat mempengaruhi bobot 100 biji. Jumlah baris per tongkol lebih banyak dan diameter tongkol yang lebih lebar menyebabkan bobot pipilan kering lebih banyak. Sedangkan, besarnya diameter tongkol dapat mempengaruhi besarnya hasil. Berdasarkan Mubarakkan *et al.* (2012) menyatakan bahwa diameter tongkol yang besar akan menyediakan ruang yang cukup bagi terbentuknya biji.

Selanjutnya pada pemuliaan tanaman, ukuran biji yang lebih besar lebih dicari, hal ini berhubungan dengan hasil biji yang digunakan sebagai benih.

Berdasarkan penelitian Pratama *et al.* (2014), ukuran biji akan mempengaruhi daya perkecambahan benih. Ukuran biji sangat berpengaruh dalam perkecambahan karena dalam biji terdapat cadangan makanan (endosperm) yang sangat berfungsi untuk menyuplai makanan bagi benih saat proses perkecambahan. Sehingga semakin besar ukuran biji maka semakin besar pula biji menyimpan cadangan makanan yang akan membantu dalam perkecambahan.

4.2.2 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati menunjukkan masih adanya variasi pada karakter pengamatan. Pada semua karakter kualitatif yang diamati masih terdapat beberapa galur yang belum seragam, namun lebih didominasi oleh galur yang sudah seragam dan hampir seragam. Karakter warna anther hampir semua sudah seragam, hanya terdapat satu galur saja yang belum seragam.

Pada saat pengamatan warna anther, ditemukan beberapa tanaman yang muncul rambut pada taselnya (lampiran 8). Rambut seharusnya muncul pada bunga betina atau tongkol yaitu rambut tongkol (*silk*). Tanaman yang memunculkan rambut pada taselnya yaitu galur self E3-4+93-AB (7 tanaman), self E3-4+93-Y (3 tanaman), self 3-4+7-I (1 tanaman), sib 3-4+93-E (5 tanaman), sib E3-4+93-AB (2 tanaman) dan sib E3-4+93-Y (2 tanaman). Kondisi yang tidak normal terjadi tersebut dapat diakibatkan karena tanaman mengalami stres sehingga memunculkan sifat menyimpang.

Pada galur Self E3-4+93-Y (1 tanaman) dan galur Self E3-4+93-AB (2 tanaman) tidak memiliki cabang pada malainya, jadi tanaman itu hanya memiliki cabang malai utama (lampiran 8). Pada tanaman tersebut anther juga tidak memproduksi polen. Kondisi seperti itu tidak biasa ditemukan pada tanaman jagung normal pada umumnya. Hal ini kemungkinan dapat dijadikan sebagai indikasi bahwa tanaman tersebut mengalami depresi silang dalam.

Berdasarkan penelitian Neto dan Filho (2000) mengenai persilangan antara dua subpopulasi jagung yang diseleksi untuk ukuran malai menunjukkan bahwa semua karakter yang diuji memiliki nilai rata-rata inbred (S1) lebih kecil dibandingkan nilai rata-rata non-inbred (full sib). Hal ini disebut sebagai *inbreeding depression* atau depresi silang dalam. Dalam penelitian Neto tersebut pada karakter tanaman seperti tinggi tanaman menunjukkan depresi yang lebih

tinggi dibandingkan dengan karakter malai. Namun, jumlah cabang malai tampaknya lebih sensitif terhadap persilangan dari pada karakter malai lainnya seperti panjang malai dan berat malai. Sehingga kemungkinan cabang malai mengalami depresi silang dalam lebih besar.

Selain itu pada galur Self E3-4+93-Y (3 tanaman) ditemukan pula dalam satu tanaman yang hanya memiliki cabang malai tunggal yang tidak memproduksi polen, tanaman tersebut juga tidak memproduksi tongkol (lampiran 8). Kondisi tanaman yang tidak normal pada bunga jantan dan bunga betina tanaman jagung tersebut dapat mempengaruhi hasil secara langsung. Namun, jumlah tanaman yang seperti itu hanya dalam jumlah kecil sehingga tidak mempengaruhi sampel tanaman yang diambil. Dalam hal ini tanaman kemungkinan telah mengalami depresi silang dalam, dikarenakan tanaman yang sudah memasuki generasi S5. Hal ini sejalan dengan penelitian Maldonado *et al.* (2000) bahwa dalam pembentukan galur inbrida melalui *selfing* telah diakui sebagai metode yang paling sering digunakan. *Selfing* memiliki keunggulan yaitu menghemat waktu dalam mencapai tingkat homozigositas yang diinginkan. Pada *selfing* untuk mencapai tingkat kehomozigositasan yang tinggi hanya dalam beberapa generasi dapat menyebabkan terjadinya depresi silang dalam.

4.2.3 Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Setiap karakter pengamatan pada semua galur yang diuji memiliki perbedaan penampilan dan variasi genetik, namun variasi genetik pada semua karakter pengamatan termasuk pada keragaman sempit. Hal ini dibuktikan dengan nilai koefisien keragaman genetik pada semua karakter dan galur masuk dalam kategori rendah dan sedang. Pada karakter kualitatif menunjukkan keseragam yang termasuk dalam kategori hampir seragam, cukup seragam dan seragam. Semakin rendah nilai koefisien keragaman genetik menunjukkan bahwa pada setiap karakter tersebut semakin seragam. Perbedaan yang terjadi di dalam pertumbuhan tanaman jagung diakibatkan oleh adanya faktor genetik dan faktor lingkungan. Genotipe yang berbeda akan menunjukkan penampilan yang berbeda setelah berinteraksi dengan lingkungan tertentu (Hijria *et al.*, 2012).

Pada galur-galur yang memiliki tingkat homogenitas tinggi memiliki peluang terjadi depresi silang dalam tinggi. Hal ini terjadi karena depresi silang

dalam dihasilkan dari adanya peningkatan homozigositas alel-alel resesif yang membawa sifat tidak baik (*Deleterious Alel*) sehingga sifat-sifat tersebut menjadi terekspresi (*inbreeding depression*) ketika terbentuk homozigot alel resesif. Pada teori ini, depresi silang dalam tidak terjadi pada lokus heterozigot karena ekspresi dari alel resesif terhalangi oleh adanya alel dominan yang normal (Carr *et al.*, 2003).

Perbedaan pada karakter pengamatan penelitian ini dapat disebabkan adanya perbedaan faktor genetik antar galur dan adanya variasi secara genetik. Hal ini dibuktikan dengan nilai heritabilitas yang tinggi. Heritabilitas yang tinggi menunjukkan pengaruh genetik sangat besar terhadap penampilan karakter pada setiap galur yang diuji. Semakin tinggi nilai heritabilitas dapat memudahkan pemulia dalam melakukan seleksi karena karakter tersebut sudah stabil. Hal ini sejalan dengan penelitian Romadhoni *et al.* (2011), bahwa nilai heritabilitas yang tinggi untuk suatu karakter menggambarkan karakter tersebut penampilannya lebih ditentukan oleh faktor genetik. Karakter yang demikian mudah diwariskan pada generasi berikutnya. Sedangkan jika memiliki nilai heritabilitas yang sedang maka faktor genetik dan faktor lingkungan sama-sama memberikan pengaruh. Pada hasil perhitungan nilai heritabilitas menunjukkan bahwa pada semua karakter masuk pada kategori heritabilitas tinggi kecuali pada karakter jumlah tongkol isi dan panjang tongkol dengan klobot yang masuk pada kategori heritabilitas sedang.

Korelasi antara koefisien keragaman genetik dengan depresi silang dalam menunjukkan tidak adanya korelasi pada sebagian besar karakter. Karakter yang berkorelasi rata-rata memiliki arah korelasi positif, yang berarti bahwa semakin tingginya keragaman genetik maka semakin tinggi depresi silang dalamnya. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Paige (2010) yang menunjukkan bahwa depresi silang dalam dihasilkan dari adanya peningkatan homozigositas alel-alel resesif yang membawa sifat tidak baik sehingga sifat-sifat tersebut menjadi terekspresi ketika terbentuk homozigot alel resesif. Sehingga seharusnya semakin tinggi keragaman genetik maka semakin rendah tingkat depresi silang dalamnya .

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Terdapat beberapa galur yang belum seragam, yaitu pada galur Sib E3-4+93-AB, Self E3-4+93-E, Sib E3-4+93-E, Self E3-4+93-Y dan Sib E3-4+93-Y. Hal ini terlihat dari nilai koefisien keragaman genetiknya yang masih berada pada kategori sedang. Berdasarkan pengamatan pada karakter kuantitatif dan karakter kualitatif, galur yang sudah seragam yaitu galur Self E3-4+7-I, Self E3-4+7-K dan Self E3-4+93-Y.
- b. Terjadi depresi silang dalam pada beberapa parameter pengamatan kuantitatif. Pada galur-galur *selfing* lebih banyak menunjukkan depresi silang dalam dibandingkan dengan galur-galur *sibmate*.
- c. Tidak ada korelasi antara depresi silang dalam dengan variasi genetik pada sebagian besar karakter pengamatan.

5.2 Saran

Pada galur-galur penelitian ini yang telah memiliki penampilan baik dan memiliki keseragaman dapat dilanjutkan dengan penelitian mengenai potensi daya hasilnya.

DAFTAR PUSTAKA

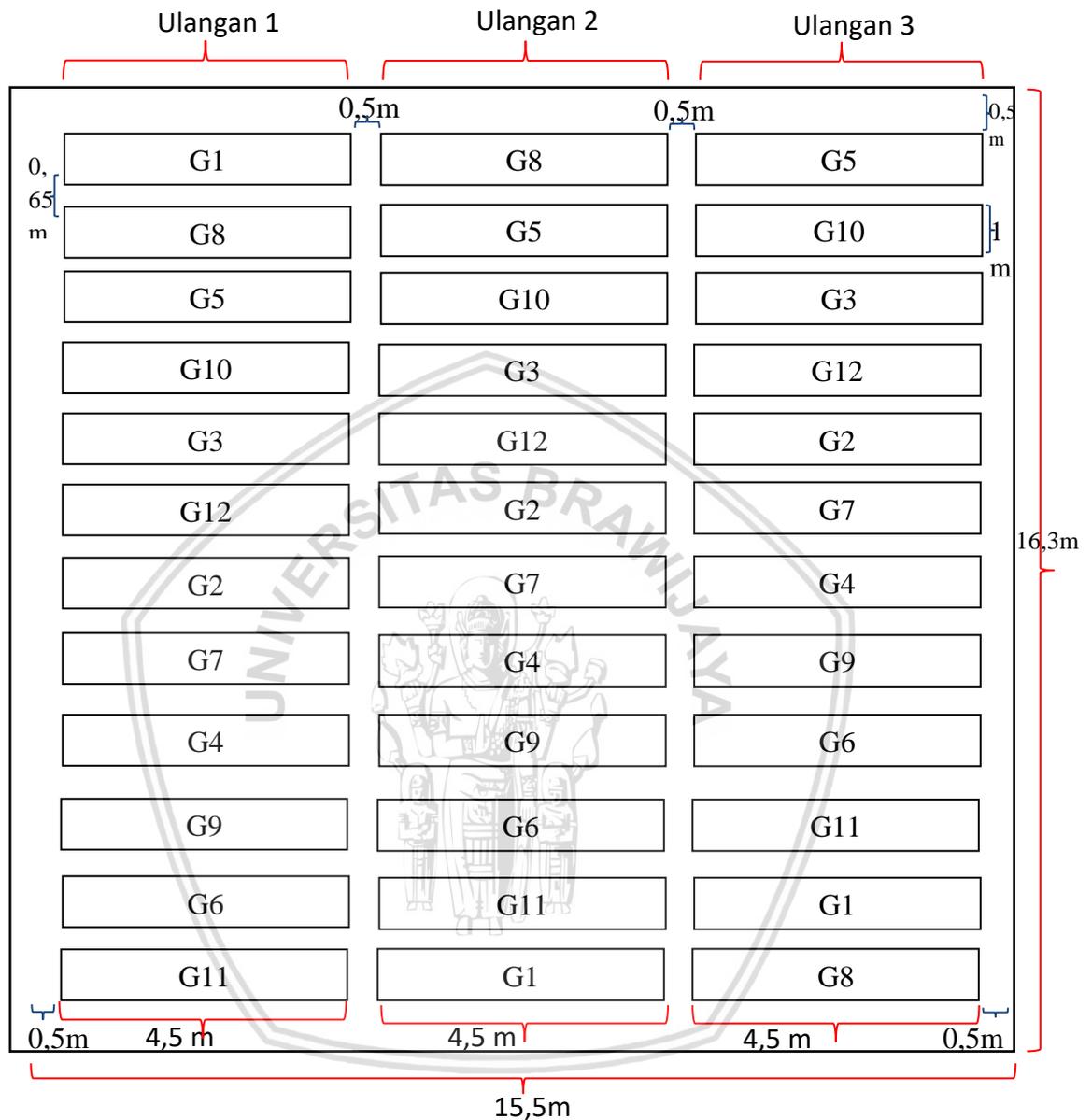
- Andayani, N. N., S. Sunarti, M. Azrai1 dan R. H. Praptana. 2014. Stabilitas Hasil Jagung Hibrida Silang Tunggal. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 33 (3).
- Carr, D. E. dan M. R. Dudash. 2003. Recent approaches into the genetic basis of inbreeding depression in plants. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* (2003) 358, 1071–1084
- Edwards, J. 2009. *Procrop Maize Growth & Development*. State Of New South Wales. Nsw Department Of Primary Industries
- Hallauer, A. R., M. J. Carena dan J. B. M. Filho. 1981. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Department of Agronomy Iowa State University
- Haryati, Y. dan K. Permadi. 2015. Implementasi Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Jagung Hibrida (*Zea mays* L.). *Agrotrop* 5(1): 101–109.
- Hijria, D. Boer dan T. Wijayanto. 2012. Analisis Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Berbagai Karakter Agronomi 30 Kultivar Jagung (*Zea mays* L.) Lokal Sulawesi Tenggara. *Berkala Penelitian Agronomi* 1(2): 174-183.
- Jalal, A., H. Rahman, M. S. Khan, K. Maqbool dan S. Khan. Inbreeding depression for reproductive and yield related traits in S1 lines of maize (*Zea mays* L.). *Songklanakarin J. Sci. Technol* 28 (6).
- Kartahadimaja, J. dan E. E. Syuriani. 2013. Penampilan Karakter Fenotipik 15 Galur Inbred Jagung Selfing Ke-14 (S-14) Rakitan Polinela. *Jurnal Agrotropika* 18(2): 46-51.
- Kashiani, P., G. Saleh, N. A. P. Abdulla dan M. A. Sin. 2014. Evaluation of genetic variation and relationships among tropical sweet corn inbred lines using agronomic traits. *Maydica* (59) :275-282.
- Kemenperin. 2016. 2016, RI Impor Jagung 2,4 Juta Ton. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/13892/2016,-RI-Impor-Jagung-2,4-Juta-Ton>, diakses pada 20 Januari 2017.
- Lubis, Y. A., L. A. P. Putri dan Rosmayati. 2013. Pengaruh Selfing terhadap Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Generasi F4 Selfing. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1(2).
- Maldonado, F. A. A. dan J. B. D. M. Filho. 2002. Inbreeding Depression in Maize Populations of Reduced Size. *Scientia Agricola* 59(2): 335-340.
- Mangoendidjoyo, M. 2003. *Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman*. Yogyakarta. Kanisius.

- Maruapey, A. 2012. Pengaruh Dosis Pemupukan Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Berbagai Asal Jagung Pulut (*Zea mays Ceratina*. L). Jurnal Agroforestri 7(1)
- Mubarakkan, M. Taufik dan B. Brata. 2012. Produktivitas dan Mutu Jagung Hibrida Pengembangan dari Jagung Lokal pada Kondisi Input Rendah sebagai Sumber Bahan pakan Ternak Ayam. Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 1(1).
- Neto, A. L. D. F. dan J. B. D. M. Filho. 2000. Inbreeding In Two Maize Subpopulations Selected For Tassel Size. Scientia Agricola 57(3): 487-490.
- Nugroho, B. dan G. P. Budi. 2014. Keragaan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Lokal Srowot Banyumas Karena Pengaruh *Selfing* pada Generasi F2 *Selfing*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian LPPM UMP.
- Paige, K. N. 2010. The Functional Genomics of Inbreeding Depression: A New Approach to an Old Problem. BioScience 60(4): 267–277.
- Porcher, E. dan R. Lande. 2016. Inbreeding depression under mixed outcrossing, self-fertilization and sib-mating. BMC Evolutionary Biology 16(105).
- Pratama, H. W., M. Baskara dan B. Guritno. 2014. Pengaruh Ukuran Biji dan Kedalaman Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*). Jurnal Produksi Tanaman 2(7): 576-582.
- Rahmawati, D., T. Yudistira, dan S. Mukhlis. 2014. Uji Inbreeding Depression Terhadap Karakter Fenotipe Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata Sturt*) Hasil *Selfing* dan Open Pollinated. Jurnal Ilmiah Inovasi 14 (2):145-155.
- Rodrigues, M. C., F. D. Valva, E. M. Brasil dan L. J. Chaves. 2001. Comparison among Inbreeding Systems in Maize. Crop Breeding and Applied Biotechnology 1(2):105-11.
- Romadhoni, A., E. Zuhry dan Deviona. 2011. Variabilitas Genetik dan Heritabilitas 20 Genotipe Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Unggul Koleksi IPB. Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Singh R.K. and Chaudhary, B.D. 1985. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, India. 39-78.
- Subekti, N. A., Syafruddin, R. Efendi dan S. Sunarti. 2007. Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

- Susanto, N., Respatijarti dan A. N. Sugiharto. 2016. Uji Keunikan Dan Keseragaman Beberapa Galur Inbrida Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata* Sturt). *Plantropica Journal of Agricultural Science* 1(2):49-54
- Syukur, M., S. Sujiprihati., dan R. Yunianti. 2009. Teknik Pemuliaan Tanaman. Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Bogor.
- Takdir, A. M., S. Sunarti dan M. J. Mejaya. 2008. Pembentukan Varietas Jagung Hibrida. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/bpp10237>, diakses pada 20 Januari 2017
- Tanty, H. 2011. Evaluasi Daya Gabung Persilangan Jagung dengan Metode Diallel. *ComTech* 2(2): 1099-1106
- Wessa, P. 2018. Free Statistics Software, Office for Research Development and Education, version 1.2.1, <https://www.wessa.net/>, diakses pada 5 Juni 2018.
- Wicaksono, C., Ainurrasjid dan A. N. Sugiharto. 2014. Efek Xenia pada Persilangan Jagung Ketan (*Zea mays L. ceratina* Kulesh) terhadap Bentuk dan Warna Biji. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(4): 268-274.
- Wijayanto, T., G. R. Sadimantara, dan M. Etikawati. 2012. Respon Fase Pertumbuhan Beberapa Genotip Jagung Lokal Sulawesi Tenggara terhadap Kondisi Kekurangan Air. *Jurnal Agroteknos* 2 (2): 86-91.
- Yasin, Sumarno, dan A. Noor. 2014. Perakitan Varietas Unggul Jagung Fungsional. Jakarta: IAARD Press.
- Yusran dan Maemunah. 2011. Karakterisasi Morfologi Varietas Jagung Ketan di Kecamatan Ulubongka Kabupaten Tojo Una-Una. *Media Litbang Sulteng* IV (1) : 42 – 51.
- Yuwono, P. D., R. H. Murti dan P. Basunanda. 2015. Studi Keragaman Genetik Dua Puluh Galur Inbred Jagung Manis Generasi S7. *Ilmu Pertanian* 18 (3): 127-134

Lampiran 1. Denah Percobaan

DENAH PERCOBAAN



$$\text{Panjang lahan efektif} = 16,3\text{m} - (0,5 \times 2)\text{m} = 15,3\text{m}$$

$$\text{Lebar lahan efektif} = 15,5 - (0,5 \times 4)\text{m} = 13,5\text{m}$$

$$\text{Luas petak penelitian} = \text{panjang lahan efektif} \times \text{lebar lahan efektif}$$

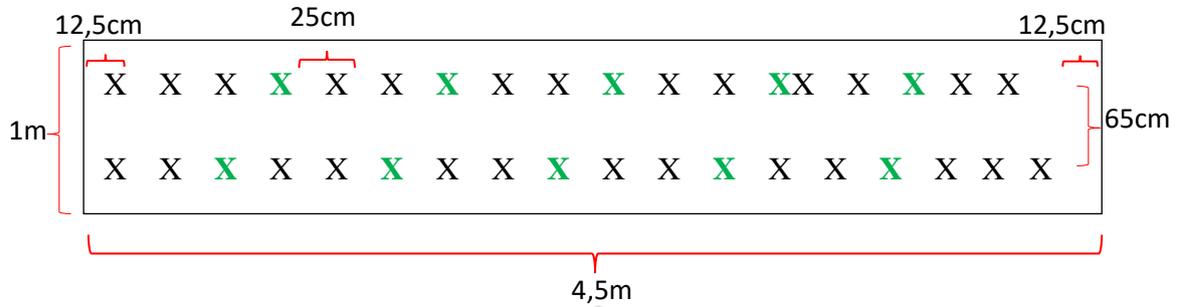
$$= 15,3\text{m} \times 13,5 \text{ m}$$

$$= 206,55\text{m}^2$$

$$\text{Populasi penelitian} = \frac{\text{Luas lahan}}{\text{Jarak tanam}} = \frac{206,55\text{m}^2}{0,65\text{m} \times 0,25\text{m}} = 1271 \text{ tanaman}$$

Lampiran 2. Denah Plot Pengamatan

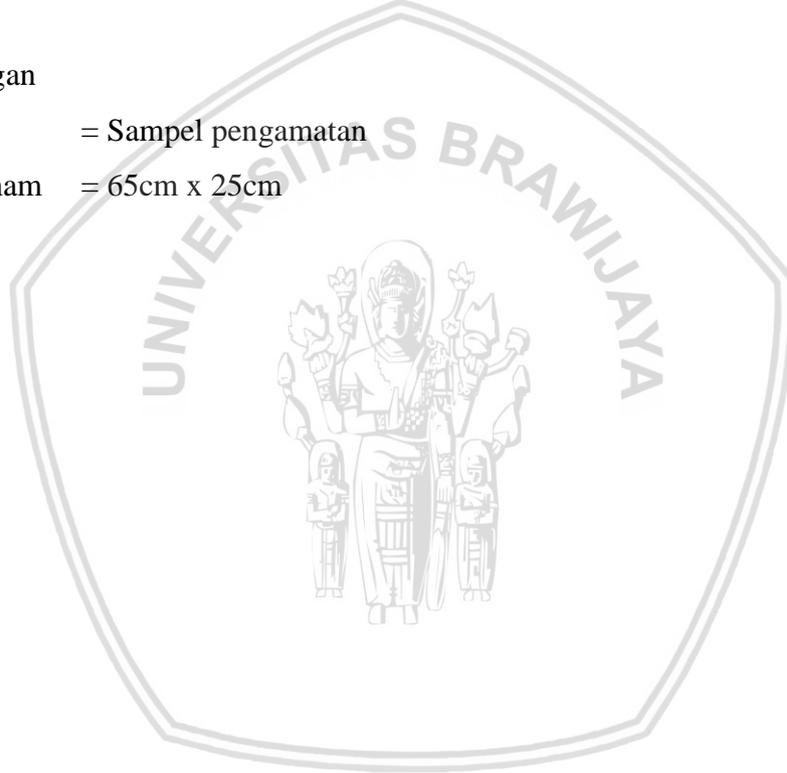
DENAH PLOT PENGAMATAN



Keterangan

X = Sampel pengamatan

Jarak tanam = 65cm x 25cm



Lampiran 3. Tabel Analisis Ragam (Anova) dan Perhitungan Nilai Koefisien Keragaman Genetik

Tabel Analisis Ragam (Anova) dan Perhitungan Koefisien Keragaman Genetik

a. Analisis ragam tinggi tanaman

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	30,29	15,15	0,25 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	7222,48	656,59	10,98*	2,26
Galat	22	1315,19	59,78		
Total	35	8567,96	244,80		

C.V: 5,90%

b. Analisis ragam tinggi letak tongkol

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	344,87	172,44	4,55*	3,44
Perlakuan	11	7912,34	719,30	18,99*	2,26
Galat	22	833,34	37,88		
Total	35	9090,56	259,73		

C.V: 9,83%

c. Analisis ragam umur *tasseling*

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,06	0,03	0,09 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	30,56	2,78	9,24*	2,26
Galat	22	6,61	0,30		
Total	35	37,22	1,06		

C.V: 1,01%

d. Analisis ragam umur *silking*

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,17	0,08	0,31 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	20,75	1,89	7,11*	2,26
Galat	22	5,83	0,27		
Total	35	26,75	0,76		

C.V: 0,91%

e. Analisis ragam umur panen

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,17	0,08	0,31 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	12,75	1,16	4,37*	2,26
Galat	22	5,83	0,27		
Total	35	18,75	0,54		

C.V: 0,53%

f. Analisis ragam jumlah tongkol isi

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,007	0,003	1 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	0,108	0,01	2,932*	2,26
Galat	22	0,073	0,003		
Total	35	0,186	0,005		

C.V: 5,54%

g. Analisis ragam panjang tongkol dengan klobot

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,82	0,41	0,48 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	86,56	7,87	9,24*	2,26
Galat	22	18,73	0,85		
Total	35	106,11	3,03		

C.V: 3,80%

h. Analisis ragam panjang tongkol tanpa klobot

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,31	0,16	0,39 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	14,42	1,31	3,22*	2,26
Galat	22	8,95	0,41		
Total	35	23,69	0,68		

C.V: 4,26%

i. Analisis ragam diameter tongkol

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,02	0,01	0,81 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	2,71	0,25	21,18*	2,26
Galat	22	0,26	0,01		
Total	35	2,98	0,09		

C.V: 2,40%

j. Analisis ragam jumlah baris biji

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	1,43	0,71	1,87 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	42,41	3,86	10,08*	2,26
Galat	22	8,41	0,38		
Total	35	52,25	1,49		

C.V: 4,39%

k. Analisis ragam panjang biji

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,001	0,0005	0,501 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	0,178	0,016	14,601*	2,26
Galat	22	0,024	0,001		
Total	35	0,203	0,006		

C.V: 3,21%

l. Analisis ragam lebar biji

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,0003	0,0002	0,985 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	0,111	0,010	61,44*	2,26
Galat	22	0,004	0,0002		
Total	35	0,115	0,003		

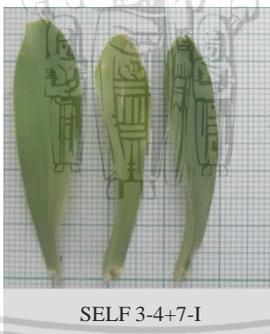
C.V: 1,61%

m. Analisis ragam bobot 100 biji

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Ulangan	2	0,14	0,07	0,19 ^{tn}	3,44
Perlakuan	11	83,51	7,59	21,19*	2,26
Galat	22	788	0,36		
Total	35	91,53	2,62		

C.V: 4,40%

Lampiran 4. Bentuk Ujung Daun Pertama

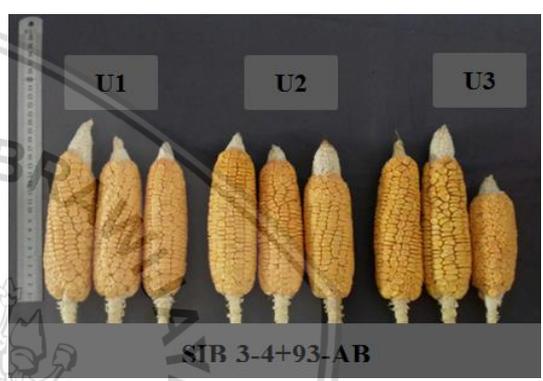
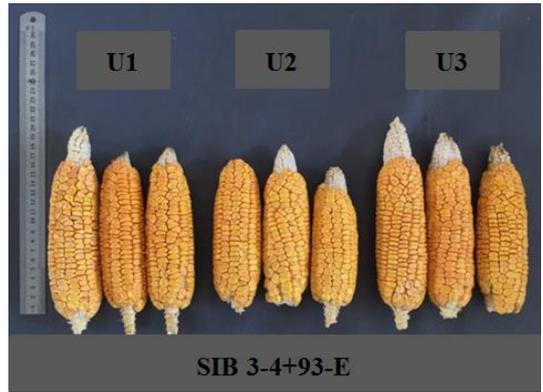


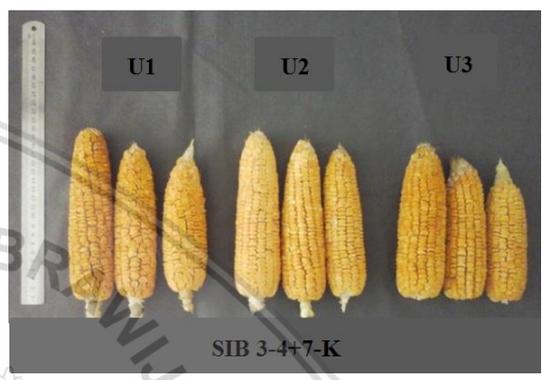
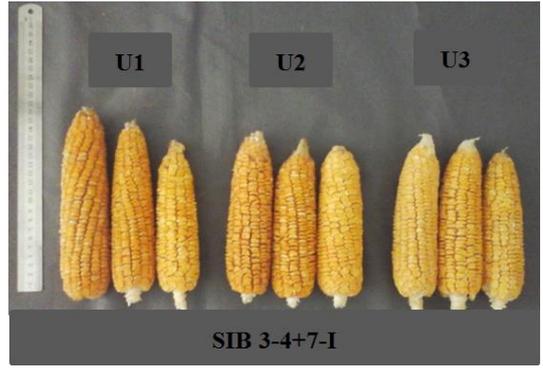
Lampiran 5. Tongkol dengan Klobot



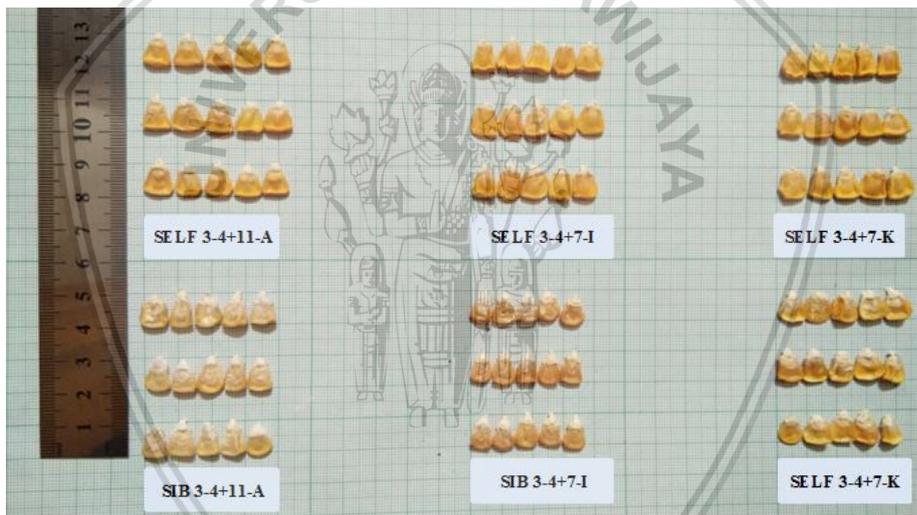
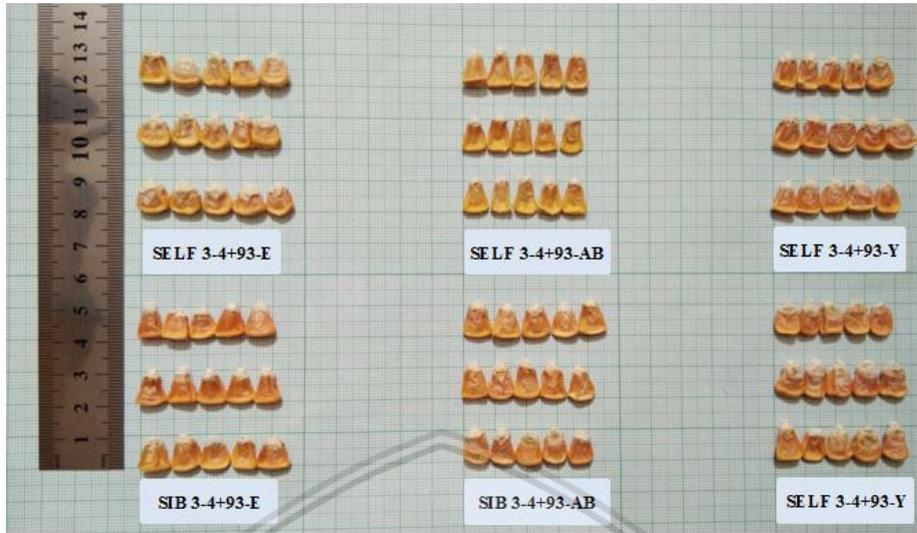


Lampiran 6. Tongkol Tanpa Klobot





Lampiran 7. Biji Hasil Pengamatan



Lampiran 8. Tanaman yang Mengalami Depresi Silang Dalam



Gambar 1. Rambut pada tassel



(a) (b)

Gambar 2. Malai tanpa cabang (a); tanaman tidak memiliki tongkol (b)



(a) (b)

Gambar 3. Tanaman tidak normal (a); tanaman normal (b)

Lampiran 9. Perhitungan uji T

Tabel 1. Uji T parameter tinggi tanaman

Perlakuan		Rerata tinggi tanaman		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%	
A	vs	B	A					B
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	145,3	123,6	21,7	6,31	3,44 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	137,93	157,8	19,87	6,31	3,15 *	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	133,9	148,23	14,33	6,31	2,27 *	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	117,17	138,1	20,93	6,31	3,32 *	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	112,63	119,43	6,8	6,31	1,08 tn	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	112,97	124,8	11,83	6,31	1,87 tn	2,07

Tabel 2. Uji T parameter tinggi letak tongkol

Perlakuan		Rerata tinggi letak tongkol		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%	
A	vs	B	A					B
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	83,83	64,13	19,70	5,03	3,92 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	71,17	92,53	21,36	5,03	4,25 *	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	64,37	70,33	5,97	5,03	1,19 tn	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	55,27	62,13	6,87	5,03	1,37 tn	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	39,77	51,30	11,53	5,03	2,29 *	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	43,83	52,77	8,93	5,03	1,78 tn	2,07

Tabel 3. Uji T parameter umur tasseling

Perlakuan			Rerata umur tasseling		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	Vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	55	56	1	0,45	2,24 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	55,33	55	0,33	0,45	0,74 tn	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	53,67	55	1,33	0,45	2,97 *	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	53,67	54,33	0,67	0,45	1,50 tn	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	53,33	53,67	0,33	0,45	0,74 tn	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	53	53,33	0,33	0,45	0,74 tn	2,07

Tabel 4. Uji T parameter umur silking

Perlakuan			Rerata umur silking		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	Vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	57	58	1	0,42	2,36 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	57,67	57,33	0,33	0,42	0,78 tn	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	56,33	56,67	0,33	0,42	0,78 tn	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	56	56,33	0,33	0,42	0,78 tn	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	55,67	56,33	0,67	0,42	1,58 tn	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	55,33	56,33	1	0,42	2,36 *	2,07

Tabel 5. Uji T parameter umur panen

Perlakuan		Rerata umur panen		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs B	A	B				
Self E3-4+11-A	Sib E3-4+11-A	97,67	98	0,33	0,42	0,78 tn	2,07
Self E3-4+7-I	Sib E3-4+7-I	97	97,67	0,67	0,42	1,58 tn	2,07
Self E3-4+7-K	Sib E3-4+7-K	96,67	97,33	0,67	0,42	1,58 tn	2,07
Self E3-4+93-AB	Sib E3-4+93-AB	96,67	96,33	0,33	0,42	0,78 tn	2,07
Self E3-4+93-E	Sib E3-4+93-E	96	96,67	0,67	0,42	1,58 tn	2,07
Self E3-4+93-Y	Sib E3-4+93-Y	96,33	96,67	0,33	0,42	0,78 tn	2,07

Tabel 6. Uji T parameter jumlah tongkol isi

Perlakuan		Rerata jumlah tongkol isi		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs B	A	B				
Self E3-4+11-A	Sib E3-4+11-A	1	1	0	0,045	0 tn	2,07
Self E3-4+7-I	Sib E3-4+7-I	1,03	1,03	0	0,045	0 tn	2,07
Self E3-4+7-K	Sib E3-4+7-K	1	1,03	0,03	0,045	0,67 tn	2,07
Self E3-4+93-AB	Sib E3-4+93-AB	1	1,07	0,07	0,045	1,57 tn	2,07
Self E3-4+93-E	Sib E3-4+93-E	1,07	1,2	0,13	0,045	2,91 *	2,07
Self E3-4+93-Y	Sib E3-4+93-Y	1	1,07	0,07	0,045	1,57 tn	2,07

Tabel 7. Uji T parameter panjang tongkol dengan klobot

Perlakuan			Rerata panjang tongkol dengan klobot		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	21,87	21,20	0,66	0,75	0,88 tn	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	25,12	24,15	0,97	0,75	1,28 tn	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	25,50	23,72	1,78	0,75	2,37 *	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	25,96	24,39	1,58	0,75	2,09 *	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	26,06	24,08	1,98	0,75	2,63 *	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	26,29	23,30	2,98	0,75	3,96 *	2,07

Tabel 8. Uji T parameter panjang tongkol tanpa klobot

Perlakuan			Rerata panjang tongkol tanpa klobot		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	14,12	15,86	1,74	0,52	3,33 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	15,12	15,20	0,08	0,52	0,15 tn	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	15,43	15,88	0,45	0,52	0,86 tn	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	15,01	14,22	0,77	0,52	1,47 tn	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	15,40	14,06	1,34	0,52	2,56 *	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	14,22	15,13	0,91	0,52	1,74 tn	2,07

Tabel 9. Uji T parameter diameter tongkol

Perlakuan			Rerata diameter tongkol		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	3,97	4,35	0,38	0,08	4,65 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	4,31	4,37	0,06	0,08	0,73 tn	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	4,36	4,41	0,04	0,08	0,49 tn	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	4,36	4,83	0,48	0,08	5,88 *	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	4,41	4,76	0,35	0,08	4,29 *	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	4,85	4,93	0,08	0,08	0,98 tn	2,07

Tabel 10. Uji T parameter jumlah baris biji

Perlakuan			Rerata jumlah baris biji		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	13,53	12,47	1,07	0,50	2,13 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	12,47	14,73	2,27	0,50	4,51 *	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	12,67	13,80	1,13	0,50	2,25 *	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	13,73	15	1,27	0,50	2,52 *	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	14,67	14,80	0,13	0,50	0,26 tn	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	15,87	15,13	0,73	0,50	1,45 tn	2,07

Tabel 11. Uji T parameter panjang biji

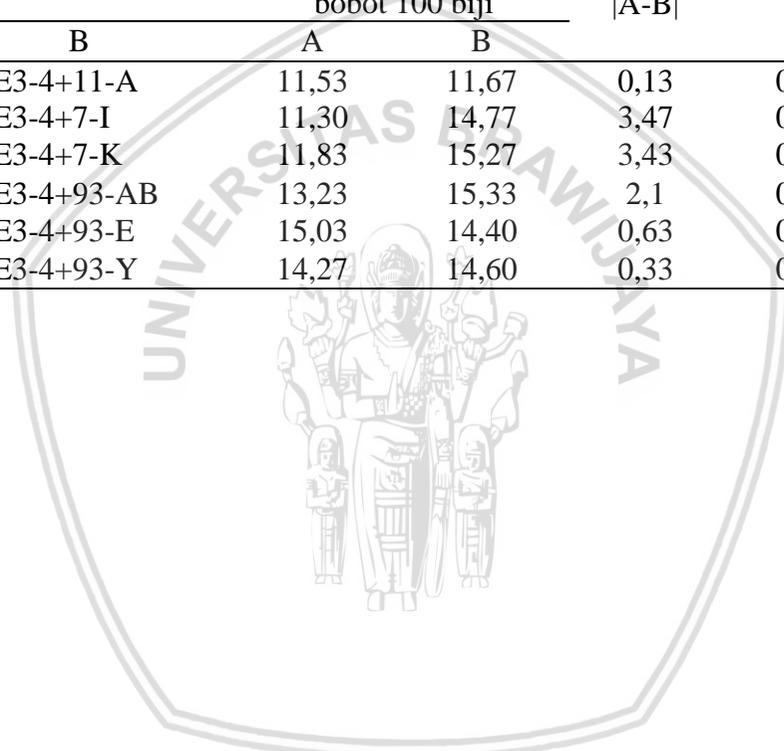
Perlakuan			Rerata panjang biji		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	0,96	1,07	0,11	0,03	4,26 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	0,91	1,08	0,17	0,03	6,58 *	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	0,93	1,10	0,17	0,03	6,58 *	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	1,07	1,07	0,002	0,03	0,08 tn	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	1,13	0,98	0,16	0,03	6,20 *	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	1,10	1,03	0,07	0,03	2,71 *	2,07

Tabel 12. Uji T lebar biji

Perlakuan			Rerata lebar biji		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs	B	A	B				
Self E3-4+11-A		Sib E3-4+11-A	0,70	0,77	0,07	0,01	6,06 *	2,07
Self E3-4+7-I		Sib E3-4+7-I	0,71	0,82	0,11	0,01	9,53 *	2,07
Self E3-4+7-K		Sib E3-4+7-K	0,73	0,81	0,08	0,01	6,93 *	2,07
Self E3-4+93-AB		Sib E3-4+93-AB	0,83	0,83	0,001	0,01	0,09 tn	2,07
Self E3-4+93-E		Sib E3-4+93-E	0,87	0,87	0,005	0,01	0,43 tn	2,07
Self E3-4+93-Y		Sib E3-4+93-Y	0,79	0,80	0,01	0,01	0,87 tn	2,07

Tabel 13. Uji T bobot 100 biji

Perlakuan		Rerata		A-B	SE	T hitung	T tabel 5%
A	vs B	bobot 100 biji					
		A	B				
Self E3-4+11-A	Sib E3-4+11-A	11,53	11,67	0,13	0,49	0,27 tn	2,07
Self E3-4+7-I	Sib E3-4+7-I	11,30	14,77	3,47	0,49	7,08 *	2,07
Self E3-4+7-K	Sib E3-4+7-K	11,83	15,27	3,43	0,49	7,00 *	2,07
Self E3-4+93-AB	Sib E3-4+93-AB	13,23	15,33	2,1	0,49	4,29 *	2,07
Self E3-4+93-E	Sib E3-4+93-E	15,03	14,40	0,63	0,49	1,29 tn	2,07
Self E3-4+93-Y	Sib E3-4+93-Y	14,27	14,60	0,33	0,49	0,67 tn	2,07



Lampiran 10. Perhitungan nilai depresi silang dalam

Perhitungan Nilai Depresi Silang Dalam

1. Tinggi tanaman

Galur	Rata-rata tinggi tanaman		ID% self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S_1)	Sibmate (S_0)			
E3-4+11-A	145,3	123,6	-17,56	0	0,707
E3-4+7-I	137,93	157,8	12,59	0	0,707
E3-4+7-K	133,9	148,23	9,67	0	0,707
E3-4+93-AB	117,17	138,1	15,16	0	0,707
E3-4+93-E	112,63	119,43	5,69	0	0,707
E3-4+93-Y	112,97	124,8	9,48	0	0,707

2. Tinggi letak tongkol

Galur	Rata-rata tinggi tongkol		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S_1)	Sibmate (S_0)			
E3-4+11-A	83,83	64,13	-30,72	0	0,707
E3-4+7-I	71,17	92,53	23,09	0	0,707
E3-4+7-K	64,37	70,33	8,48	0	0,707
E3-4+93-AB	55,27	62,13	11,05	0	0,707
E3-4+93-E	39,77	51,3	22,48	0	0,707
E3-4+93-Y	43,83	52,77	16,93	0	0,707

3. Panjang tongkol dengan klobot

Galur	Rata-rata panjang tongkol dengan klobot		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S_1)	Sibmate (S_0)			
E3-4+11-A	21,87	21,203	-3,13	0	0,707
E3-4+7-I	25,12	24,15	-4,00	0	0,707
E3-4+7-K	25,5	23,72	-7,52	0	0,707
E3-4+93-AB	25,96	24,39	-6,47	0	0,707
E3-4+93-E	26,06	24,08	-8,24	0	0,707
E3-4+93-Y	26,29	23,303	-12,80	0	0,707

4. Panjang tongkol tanpa klobot

Galur	Rata-rata panjang tongkol tanpa klobot		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	14,12	15,86	10,99	0	0,707
E3-4+7-I	15,12	15,2	0,55	0	0,707
E3-4+7-K	15,43	15,88	2,83	0	0,707
E3-4+93-AB	15,007	14,22	-5,53	0	0,707
E3-4+93-E	15,4	14,06	-9,53	0	0,707
E3-4+93-Y	14,22	15,13	5,99	0	0,707

5. Jumlah baris biji

Galur	Rata-rata jumlah baris biji		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	13,53	12,47	-8,56	0	0,707
E3-4+7-I	12,47	14,73	15,38	0	0,707
E3-4+7-K	12,67	13,8	8,21	0	0,707
E3-4+93-AB	13,73	15	8,44	0	0,707
E3-4+93-E	14,67	14,8	0,90	0	0,707
E3-4+93-Y	15,87	15,13	-4,85	0	0,707

6. Bobot 100 biji

Galur	Rata-rata bobot 100 biji		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	11,53	11,67	1,14	0	0,707
E3-4+7-I	11,3	14,77	23,48	0	0,707
E3-4+7-K	11,83	15,27	22,49	0	0,707
E3-4+93-AB	13,23	15,33	13,70	0	0,707
E3-4+93-E	15,03	14,4	-4,40	0	0,707
E3-4+93-Y	14,27	14,6	2,28	0	0,707

7. Umur tasseling

Galur	Rata-rata umur tasseling		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	55	56	1,79	0	0,707
E3-4+7-I	55,33	55	-0,61	0	0,707
E3-4+7-K	53,67	55	2,42	0	0,707
E3-4+93-AB	53,67	54,33	1,23	0	0,707
E3-4+93-E	53,33	53,67	0,62	0	0,707
E3-4+93-Y	53	53,33	0,63	0	0,707

8. Umur silking

Galur	Rata-rata umur silking		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	57	58	1,72	0	0,707
E3-4+7-I	57,67	57,33	-0,58	0	0,707
E3-4+7-K	56,33	56,67	0,59	0	0,707
E3-4+93-AB	56	56,33	0,59	0	0,707
E3-4+93-E	55,67	56,33	1,18	0	0,707
E3-4+93-Y	55,33	56,33	1,78	0	0,707

9. Umur panen

Galur	Rata-rata umur panen		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	97,67	98	0,34	0	0,707
E3-4+7-I	97	97,67	0,68	0	0,707
E3-4+7-K	96,67	97,33	0,68	0	0,707
E3-4+93-AB	96,67	96,33	-0,35	0	0,707
E3-4+93-E	96	96,67	0,69	0	0,707
E3-4+93-Y	96,33	96,67	0,34	0	0,707

10. Lebar biji

Galur	Rata-rata lebar biji		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	0,7	0,77	-8,75	0	0,707
E3-4+7-I	0,71	0,82	13,32	0	0,707
E3-4+7-K	0,73	0,81	10,20	0	0,707
E3-4+93-AB	0,83	0,83	0,16	0	0,707
E3-4+93-E	0,87	0,87	-0,58	0	0,707
E3-4+93-Y	0,79	0,803	1,20	0	0,707

11. Panjang biji

Galur	Rata-rata panjang biji		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
E3-4+11-A	0,96	1,07	10,12	0	0,707
E3-4+7-I	0,91	1,08	15,80	0	0,707
E3-4+7-K	0,93	1,1	15,24	0	0,707
E3-4+93-AB	1,07	1,07	0,19	0	0,707
E3-4+93-E	1,13	0,98	-15,86	0	0,707
E3-4+93-Y	1,097	1,03	-6,92	0	0,707

12. Jumlah tongkol isi

Galur	Rata-rata jumlah tongkol isi		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
	E3-4+11-A	1	1	0,00	0
E3-4+7-I	1,03	1,03	0,00	0	0,707
E3-4+7-K	1	1,03	3,23	0	0,707
E3-4+93-AB	1	1,07	6,25	0	0,707
E3-4+93-E	1,07	1,2	11,11	0	0,707
E3-4+93-Y	1	1,07	6,25	0	0,707

13. Diameter tongkol

Galur	Rata-rata diameter tongkol		ID% Self $(\frac{S_1-S_0}{S_0} \times 100)$	ID% Sib $(\frac{S_0-S_0}{S_0} \times 100)$	Konversi ID Sib $\sqrt{ID\% + 0,5}$
	Self (S ₁)	Sibmate (S ₀)			
	E3-4+11-A	3,97	4,35	8,69	0
E3-4+7-I	4,31	4,37	1,37	0	0,707
E3-4+7-K	4,36	4,41	1,00	0	0,707
E3-4+93-AB	4,36	4,83	9,83	0	0,707
E3-4+93-E	4,41	4,76	7,37	0	0,707
E3-4+93-Y	4,85	4,93	1,64	0	0,707

Lampiran 11. Persentase parameter kualitatif

Persentase Parameter Kualitatif

Tabel 1. Persentase bentuk ujung daun pertama

Galur	Bentuk ujung daun pertama			Persentase
	Keterangan	Jumlah sampel seragam	Jumlah sampel total	
Self E3-4+11-A	Bulat agak tumpul	28	30	93,33%
Self E3-4+7-I	Bulat agak tumpul	30	30	100%
Self E3-4+7-K	Bulat agak tumpul	30	30	100%
Self E3-4+93-AB	Bulat agak tumpul	28	30	93,33%
Self E3-4+93-E	Bulat	30	30	100%
Self E3-4+93-Y	Bulat	30	30	100%
Sib E3-4+11-A	Bulat agak tumpul	28	30	93,33%
Sib E3-4+7-I	Bulat agak tumpul	27	30	90%
Sib E3-4+7-K	Bulat agak tumpul	26	30	86,67%
Sib E3-4+93-AB	Bula tagak tumpul	29	30	96,67%
Sib E3-4+93-E	Bulat	27	30	90%
Sib E3-4+93-Y	Bulat	28	30	93,33%

Tabel 2. Persentase tipe malai

Galur	Tipe malai			Persentase
	Keterangan	Jumlah sampel seragam	Jumlah sampel total	
Self E3-4+11-A	Sekunder	21	30	70%
Self E3-4+7-I	Sekunder	30	30	100%
Self E3-4+7-K	Sekunder	30	30	100%
Self E3-4+93-AB	Sekunder	27	30	90%
Self E3-4+93-E	Sekunder	23	30	76,7%
Self E3-4+93-Y	Sekunder	30	30	100%
Sib E3-4+11-A	Sekunder	30	30	100%
Sib E3-4+7-I	Sekunder	27	30	90%
Sib E3-4+7-K	Sekunder	30	30	100%
Sib E3-4+93-AB	Sekunder	27	30	90%
Sib E3-4+93-E	Sekunder	27	30	90%
Sib E3-4+93-Y	Sekunder	25	30	83,3%

Tabel 3. Persentase bentuk tongkol

Galur	Keterangan	Bentuk tongkol		Persentase
		Jumlah sampel seragam	Jumlah sampel total	
Self E3-4+11-A	Silindris mengerucut	24	30	80%
Self E3-4+7-I	Silindris mengerucut	25	30	83,3%
Self E3-4+7-K	Silindris mengerucut	23	30	76,7%
Self E3-4+93-AB	Silindris	17	30	56,7%
Self E3-4+93-E	Silindris mengerucut	21	30	70%
Self E3-4+93-Y	Silindris mengerucut	23	30	76,7%
Sib E3-4+11-A	Silindris	18	30	60%
Sib E3-4+7-I	Silindris	21	30	70%
Sib E3-4+7-K	Silindris	21	30	70%
Sib E3-4+93-AB	Silindris mengerucut	18	30	60%
Sib E3-4+93-E	Silindris mengerucut	23	30	76,7%
Sib E3-4+93-Y	Silindris mengerucut	22	30	73%

Tabel 4. Persentase warna anther

Galur	Keterangan	Warna anther		Persentase
		Jumlah sampel seragam	Jumlah sampel total	
Self E3-4+11-A	Hijau	30	30	100%
Self E3-4+7-I	Kuning	30	30	100%
Self E3-4+7-K	Kuning	30	30	100%
Self E3-4+93-AB	Kuning	30	30	100%
Self E3-4+93-E	Kuning	30	30	100%
Self E3-4+93-Y	Kuning	30	30	100%
Sib E3-4+11-A	Hijau	30	30	100%
Sib E3-4+7-I	Kuning	30	30	100%
Sib E3-4+7-K	Kuning	30	30	100%
Sib E3-4+93-AB	Kuning	29	30	96,7%
Sib E3-4+93-E	Kuning	30	30	100%
Sib E3-4+93-Y	Kuning	30	30	100%