

**KERAGAMAN GENOTIPIK DAN FENOTIPIK PADA SEMBILAN GENOTIP
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

Oleh:

DELLA SHAFRYNA IMANI PUTRI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**KERAGAMAN GENOTIPIK DAN FENOTIPIK PADA SEMBILAN
GENOTIP TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

Oleh:

**DELLA SHAFRYNA IMANI PUTRI
125040200111133**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

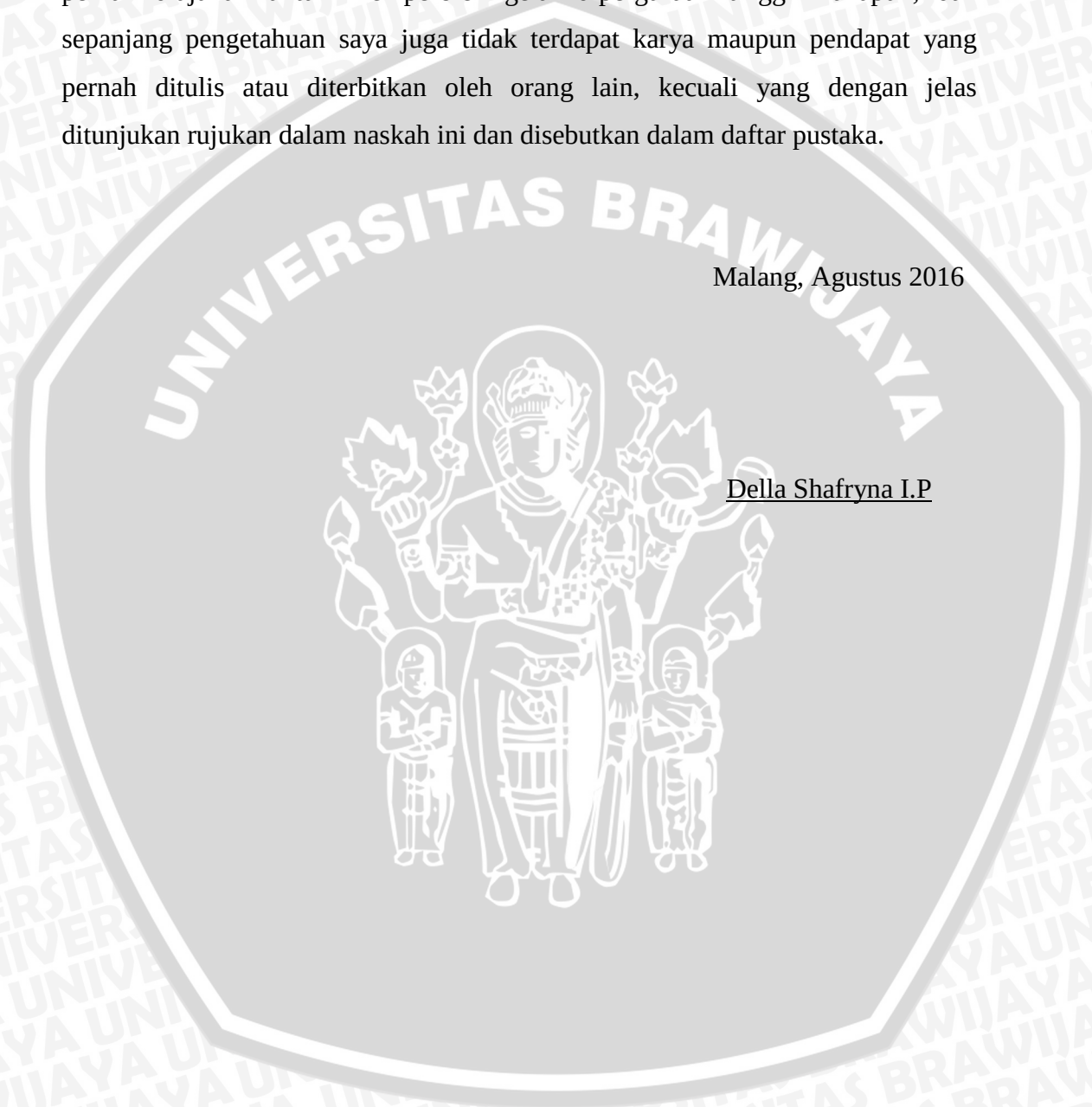
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar diperguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya maupun 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 2016

Della Shafryna I.P



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Keragaman Genotipik Dan Fenotipik Pada Sembilan
Genotip Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*
mill)
Nama Mahasiswa : Della Shfryna Imani Putri
NIM : 125040200111133
Minat : Budidaya Pertanian
Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui
Pembimbing utama,

Dr.Ir. Damanhuri, MS
NIP. 196211231987031002

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji 1

Penguji II

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP, M.Si.
NIP. 197011181997022001

Dr.Ir. Damanhuri, MS
NIP. 196211231987031002

Penguji III

Dr. Ir. Nurul Aini, MS
NIP. 196010121986012001

Tanggal lulus :

RINGKASAN

DELLA SHAFRYNA IMANI PUTRI. 125040200111133. Keragaman Genotipik Dan Fenotipik Pada Sembilan Genotip Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Dibawah bimbingan Dr. Ir. Damanhuri, MS Sebagai Dosen Pembimbing Utama Skripsi

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) memiliki prospek produksi dan pemasaran di masa mendatang cukup menjanjikan, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor (Saputra *et al.*, 2014). Produksi tomat di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Adanya peningkatan produktivitas juga di iringi dengan laju peningkatan impor, sehingga produksi tomat nasional belum mencukupi kebutuhan tomat dalam negeri. Salah satu faktor penentu keberhasilan pada budidaya tomat adalah penggunaan varietas unggul yang beradaptasi baik pada lingkungan tumbuhnya. Upaya peningkatan produktivitas tomat dilakukandengan perakitan varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman. Perbaikan tanaman akan menjadi efektif apabila keragaman pada pemuliaan bergantung pada besarnya keragaman genetik yang diwariskan pada setiap karakter yang diturunkan. Parameter genetik seperti koefisien keragaman genotip dan fenotip (KKG dan KKF) sangat berguna untuk mengetahui besarnya keragaman yang ditampilkan pada suatu genotip yang tersedia (Shankar *et al.*, 2013). Penelitian bertujuan untuk mengetahui keragaman genetik dan nilai duga heritabilitas pada penampilan karakter sembilan genotip tomat sehingga genotip tomat tersebut berpotensi untuk dijaikan sebagai tetua dalam persilangan. Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat keragaman genetik luas serta nilai duga heritabilitas yang tinggi pada penampilan karakter sembilan genotip tanaman tomat dan terdapat genotip yang berpotensi untuk dijadikan tetua persilangan.

Penelitian dilakukan kelurahan Jatimulyo, kecamatan Lowokwaru, kota Malang pada bulan Januari sampai dengan April 2016. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sembilan genotip tanaman yakni Ace 55 VF, Costoluto fiorentino, Garden delight, Black krim, Money marker, Roma VF plum, Garden pear, Costoluto genoverse, dan Reise. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Karakter kuantitatif yang dapat diamati meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah bunga per tandan, presentase buah jadi (*Fruit set*), jumlah buah per tandan, jumlah tandan per tanaman, bobot per buah, bobot buah total per tanaman, bobot buah baik per tanaman, bobot buah jelek per tanaman, umur awal panen, umur akhir panen. Karakter kualitatif yang diamati meliputi tipe pertumbuhan, tipe daun, tipe tandan, bentuk buah dan warna buah matang. Karakter kualitatif disajikan dalam bentuk gambar dan deskripsi. Karakter kuantitatif dianalisa menggunakan analisis ragam RAK, dan uji BNJ taraf 5 %. Parameter keragaman genetik dihitung dengan perhitungan nilai KKG dan KKF serta pendugaan nilai heritabilitas.

Hasil penelitian menunjukkan pada karakter kualitatif terdapat keragaman antar genotipnya dimana keragaman ini dipengaruhi oleh faktor genetik. Pada pengamatan karakter kuantitatif genotip yang menunjukan hasil yang tinggi pada beberapa karakter hasil adalah Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Garden

delight dan Garden pear. Genotip yang memberikan hasil rendah pada beberapa karakter hasil adalah genotip Black krim, genotip ini cukup rentan pada penyakit layu fusarium sehingga berpengaruh pada hasil akhir tanaman. Semua karakter yang diuji menunjukkan nilai keragaman genetik yang rendah serta nilai duga heritabilitas yang termasuk pada kategori tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa semua karakter yang diuji seragam secara genotipik maupun fenotipik. Nilai heritabilitas yang tinggi pada semua karakter menunjukkan bahwa keseragaman pada penampilan karakter yang diuji dipengaruhi oleh faktor genetik. Sehingga genotip yang diujikan berpotensi untuk dijadikan sebagai tetua persilangan untuk mendapatkan tomat dengan kriteria yang diinginkan yakni potensi hasil yang tinggi serta memiliki kriteria yang diminati oleh konsumen.



SUMMARY

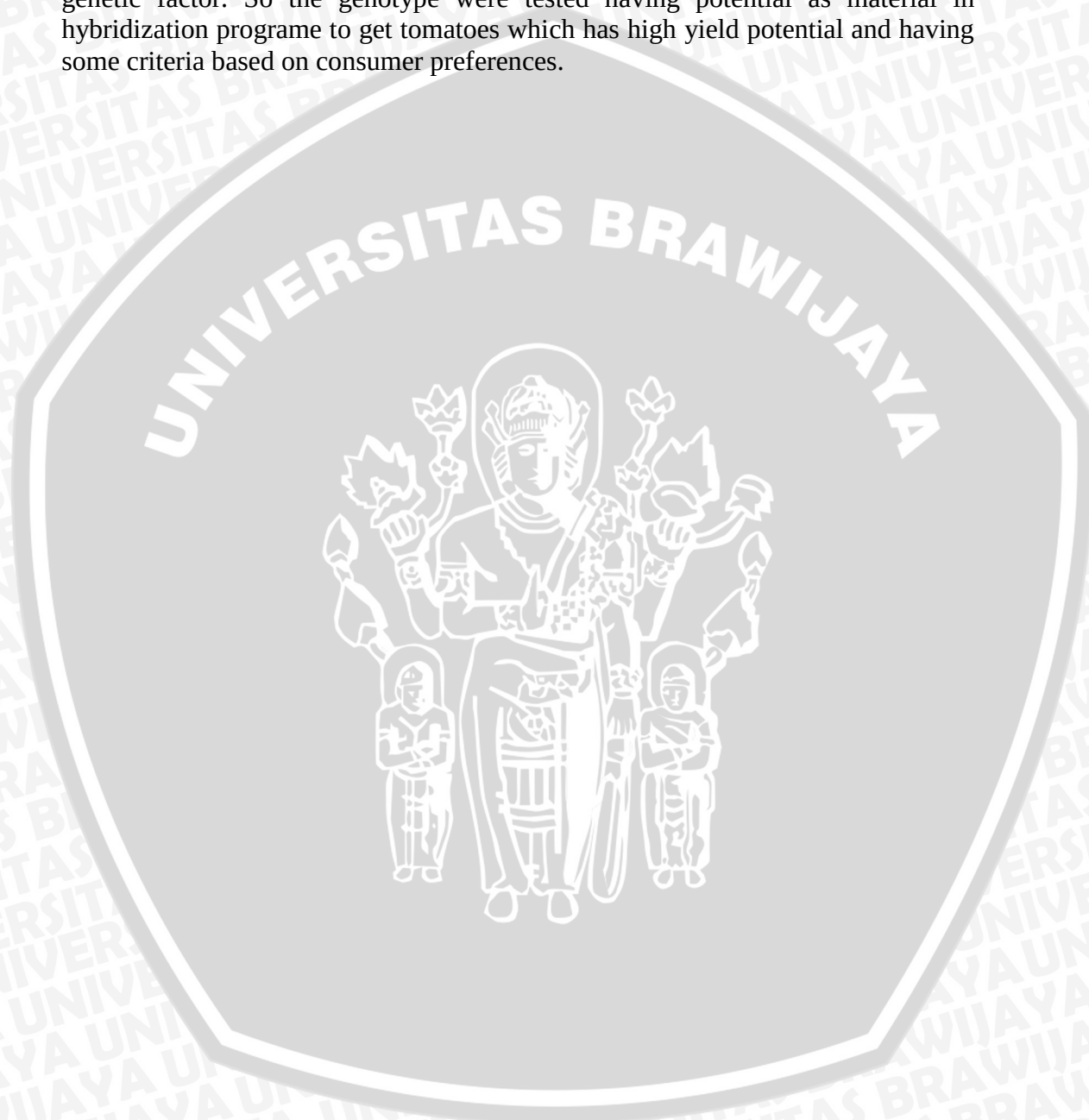
DELLA SHAFRYNA IMANI PUTRI. 125040200111133. Genotype and Fenotype Variability Studied In Nine Genotype of Tomatoes (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Supervised by Dr. Ir. Damanhuri, MS as main supervisor

Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) is having a high prospect in future production and market, so fulfilled to supply local and export market (Saputra *et al*, 2014). In Indonesia, the production of tomato has increase every year. The increase of productivities as same as with rate of import, so the national production of tomato does not sufficient for necessary local market. One of the factors which determine successful of tomato cultivation are using the superior variety which has a good adaption in their growth environment. The effort to increase productivities of tomatoes are assemble the superior variety though breeding programme. Crop improvement will be effective when the variability in breeding depend on the large of variability for each character could to heritable into their generation. Genetic parameter likes genotypic and fenotypic variability coeficient being useful to determine the value of variability which could be performed in available genotype (Shankar *et al.*, 2013). The objectives of this research are to know genetic variability and heritability estimation on some character nine genotype of tomatoes so there are a genotype which has potential to hybridization programe. The hypotesis of this research are there are broad genetic variability and there are high value of heritability in character performance from nine genotypes of tomatoes and there are genotype which has potential to hybridization programe.

This research was conducted in Jatimulyo village, Lowokwaru subdistric, Malang on January until April 2016. The material that has been used are nine genotype of tomatoes (Ace 55 VF, Costoluto Fiorentino, G.Delight, Black krim, Money Marker, Roma VF Plum, Garden pear, Costoluto Genoverse, dan Raise), compost and animal manure. This research used in RCBD include nine genotype of tomatoes with three replications. Qualitative character which has observated are type of growth, type of leaf, inflorescence type, fruit shape, andripe fruit color. Quantitatif characters were observedare plant hieght, flowering age, the number of cluster per plant, the number of flower per plant, the number of fruit per cluster, weight per fruit, weight of bad fruit per plant, weight of good fruit per plant, total weight fruit per plant, early harvest age, latest harvest age. Qualitative characters were analyzed by description method based on UPOV 2011. Quantitative characters were analyzed by analisys of Varians for RBD tested by BNJ at 5% level. Persentage of phenotype and genotype coefficient variation (PVC and GVC) and heretability estimation was calculated by following formula (Singh and Chaudhary 1979)

The result of this research shown that in qualitative character, performance of characters were tasted effected by genetic factor. In quantitative observation genotype which shown the best performance in some yield characters are Costulo Genoverse, Costulo Fiorentino, Garden delight dan Garden pear. Genotype which

has given the lower yield in some yield character is Black krim. This genotype has a low resistance on Fusarium plant disease so it has effected on the total plant yield. All of the character were tested shown low genetic variability and high value of heritability estimation. This character which has tested shown the unifomity for each other among the genotype which has tested. The high value of heritability shown that the characters which has uniformity was effected by genetic factor. So the genotype were tested having potential as material in hybridization programe to get tomatoes which has high yield potential and having some criteria based on consumer preferences.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penelitian dalam bentuk skripsi yang berjudul “Keragaman Fenotipik dan Genotipik Pada Sembilan Genotip Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)”. Penelitian ini bertujuan mengetahui adanya keragaman genetik serta nilai duga heritabilitas pada beberapa karakter dari sembilan genotip tanaman tomat untuk. Penyelesaian tugas akhir ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Sebagai bentuk rasa syukur kepada Allah, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Damanhuri, MS. sebagai dosen pembimbing utama skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk meberikan nasehat, masukan dan ilmunya selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si. Selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan baik berupa kritikan serta saran.
3. Dr. Ir. Nurul Aini, MS. Selaku ketua jurusan dan ketua majelis penuji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Kedua Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam berbagai bentuk untuk menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk skripsi ini.
5. Semua teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini sehingga memerlukan banyak masukan untuk penyempurnaan penulisan ini, namun demikian penulis berharap skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Juli 2016

Penulis

RIWAYAT PENULIS

Penulis dilahirkan di Kota Tuban pada tanggal 21 Juli 1994 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari bapak Bandung, SH, dan Ibu Rina Suryani, S.Pd.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Rengel II pada tahun 2001 sampai tahun 2006. Penulis melanjutkan ke SMPN 1 Rengel pada tahun 2006 dan selesai pada tahun 2009. Pada tahun 2009 sampai 2012 penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Bojonegoro. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program studi Agroekoteknologi Fakultas Peratanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur seleksi ujian tulis atau SNMPTN. Selama kuliah penulis pernah mengikuti kepanitian dalam Rangkaian acara Raja Brawijaya pada tahun 2014.

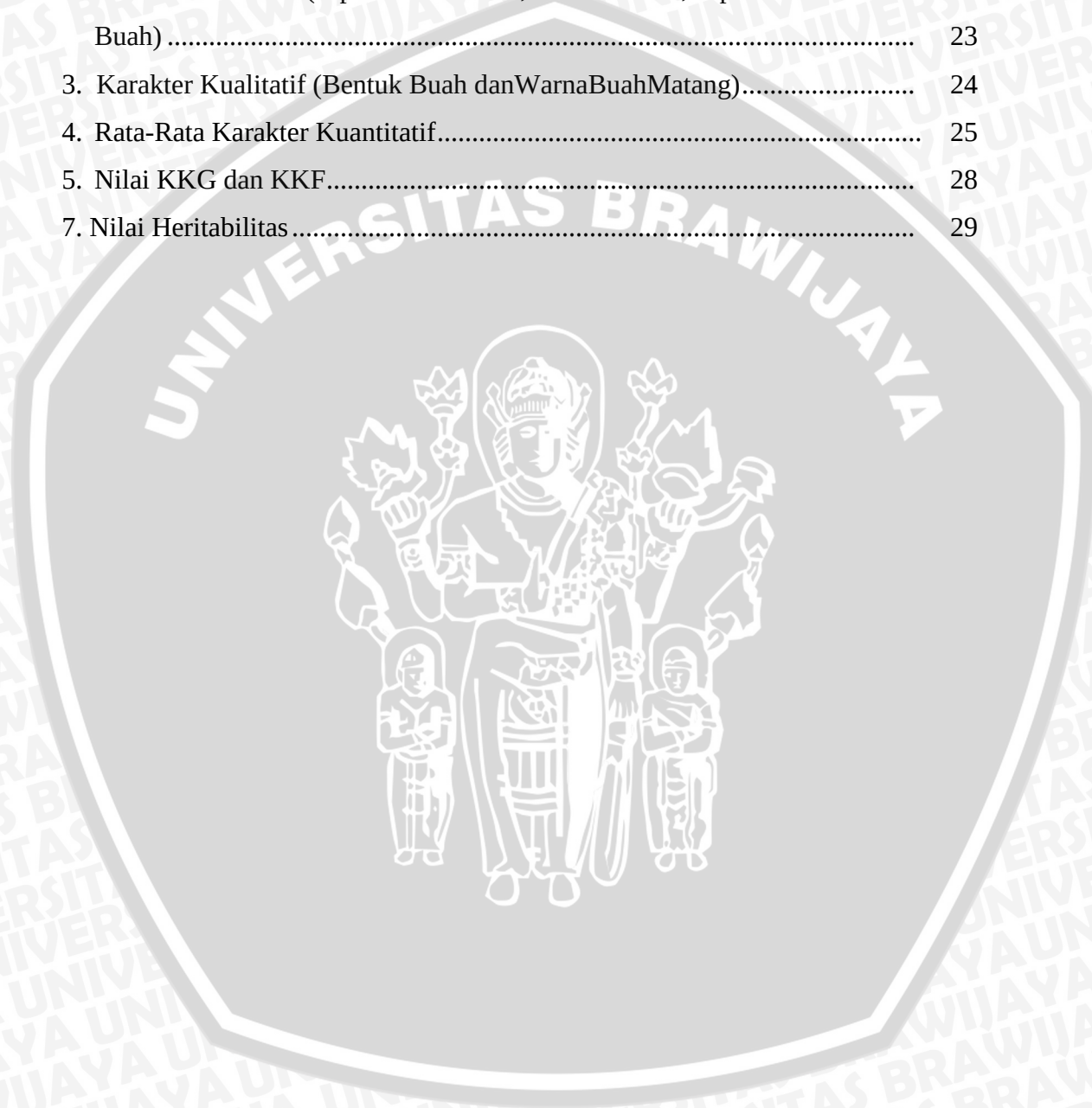


DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Tomat	3
2.2 Pemuliaan Tanaman Tomat	6
2.3 Keragaman Genetik	7
2.4 Heritabilitas	10
3. BAHAN DAN METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.5 Variabel Pengamatan	16
3.6 Analisa Data	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.1.1 Kondisi Umum Pertanaman	22
4.1.2 Hasil Karakter Kualitatif	22
4.1.3 Hasil Karakter Kuantitatif	24
4.1.4 Hasil Perhitungan Keragaman Genetik	27
4.1.5 Hasil Perhitungan Heritabilitas	28
4.2 Pembahasan	29
4.2.1 Karakter Kualitatif	32
4.2.2 Karakter Kuantitatif	34
4.2.3 Heritabilitas dan Keragaman Genetik	35
5. PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42

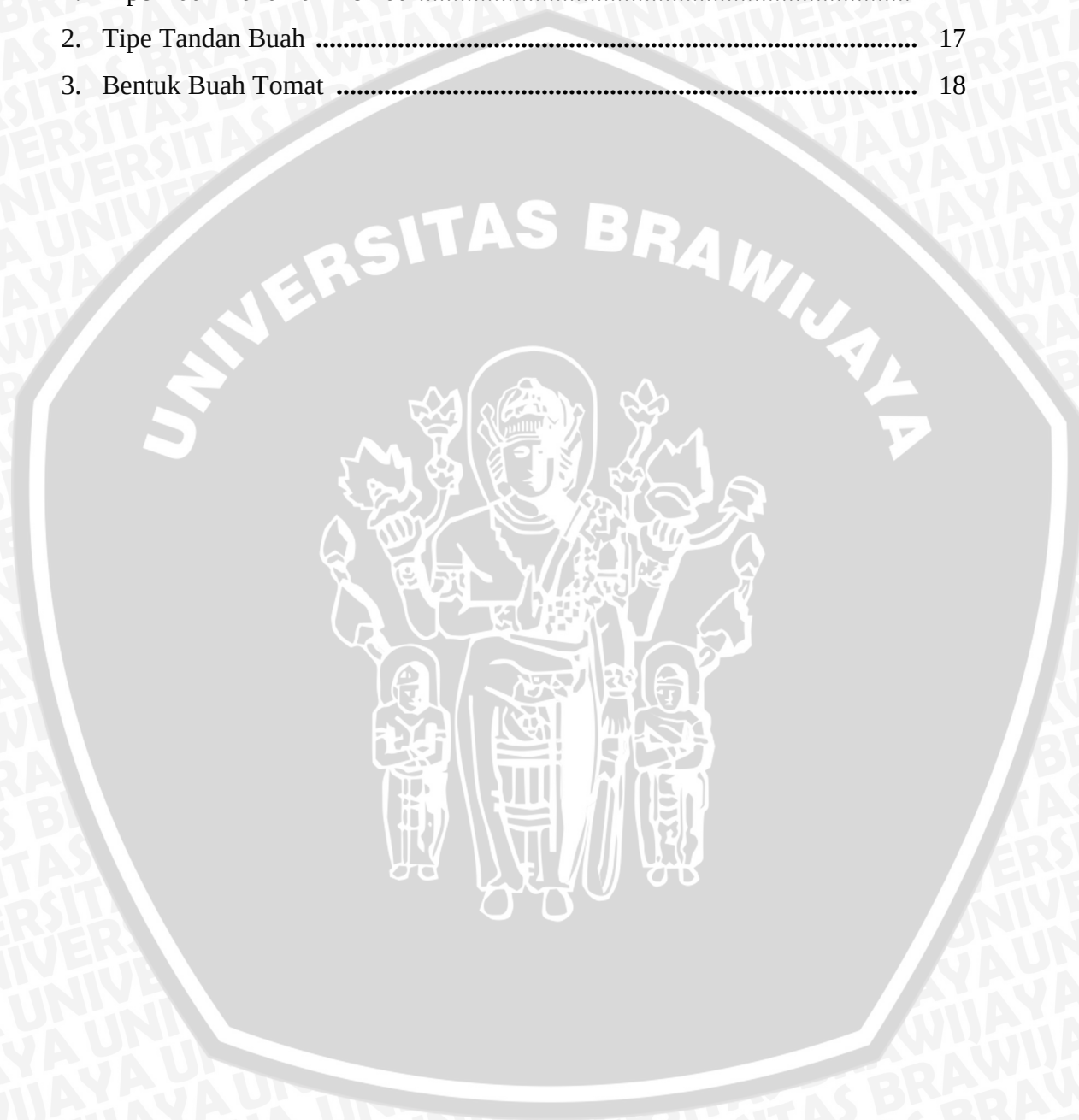
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisa Ragam RAK	19
2.	Karakter Kualitatif(Tipe Pertumbuhan, Bentuk Daun, Tipe Tandan Buah)	23
3.	Karakter Kualitatif (Bentuk Buah danWarnaBuahMatang).....	24
4.	Rata-Rata Karakter Kuantitatif.....	25
5.	Nilai KKG dan KKF.....	28
7.	Nilai Heritabilitas	29



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tipe Daun Tanaman Tomat	17
2.	Tipe Tandan Buah	17
3.	Bentuk Buah Tomat	18



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Lahan	42
2.	Denah Bedengan	43
3.	Data Curah Hujan dan Suhu.....	44
4.	Bentuk Daun	45
5.	Tipe Pertumbuhan	46
6.	Bentuk Tandan	47
7.	Bentuk dan Warna Buah Matang.....	48
8.	Perhitungan Dosis Pupuk.....	49
9.	Analisa Ragam dan Perhitungan Keragaman Genetik.....	50



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) merupakan komoditas hortikultura yang potensial untuk dikembangkan karena memiliki banyak manfaat serta nilai ekonomis yang tinggi. Kebutuhan pasar akan buah tomat mengalami peningkatan setiap tahunnya sehingga tanaman tomat banyak diusahakan secara komersial di Indonesia. Tomat sebagai komoditas sayuran berperan dalam penyediaan bahan baku industri makanan, karena saat ini banyak peningkatan variasi makanan dan industri yang menggunakan tomat sebagai bahan bakunya. Prospek produksi dan pemasaran buah tomat dimasa mendatang cukup menjanjikan, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor (Saputra *et al.*, 2014). Peningkatan peluang ekspor perlu diimbangi dengan peningkatan mutu dan kualitas tomat yang sesuai standard. Pada tahun 2008-2013 produksi tomat terus mengalami peningkatan, yaitu 635,474 ton menjadi 954,046 ton dengan rata-rata produktivitas 14.3 ton ha⁻¹. Angka produktivitas yang tinggi pada periode tersebut diiringi dengan nilai impor tomat yang mengalami peningkatan. Peningkatan dari US\$ 4,970,963 (2008) menjadi US\$ 9,066,578 (2013) dengan nilai pertumbuhan impor sebesar 26% (Anonymous, 2013). Data tersebut dapat menunjukkan bahwa produksi tomat nasional belum mencukupi kebutuhan tomat dalam negeri.

Faktor yang mempengaruhi rendahnya produksi tomat adalah kultur teknis yang kurang optimal serta ketersediaan varietas unggul di tingkat petani tergolong rendah (Adiyoga, 1992). Faktor penentu keberhasilan pada budidaya tomat adalah penggunaan varietas unggul yang beradaptasi baik pada lingkungan tumbuhnya. Serangan hama dan penyakit pada musim tertentu juga akan menurunkan produktivitas dari tanaman tomat. Kondisi lingkungan yang kurang sesuai dapat menyebabkan stress pada tanaman dan berakibat pada gangguan fisiologis tanaman seperti terjadinya pecah buah (*fruit cracking*). Menurut Dorais *et al.* (2004) dalam Wahyuni *et al.* (2014), kehilangan hasil panen tomat di Amerika Serikat akibat pecah buah dilaporkan mencapai 35%.

Cara untuk meningkatkan produktivitas tomat adalah melakukan perakitan varietas unggul melalui program pemuliaan tanaman sesuai tujuan yang ingin dicapai. Perakitan varietas unggul diarahkan untuk meningkatkan hasil dan

kualitas pada tomat dengan melakukan perbaikantanaman. Pemuliaan tanaman tomat bertujuan untukmeningkatkan produktivitas dan kualitas antara lain ukuran buah, warna buah,kekerasan, rasa, serta sifat hortikultura seperti jumlah bunga per tandan, jumlah tandanbunga per tanaman (Purwati, 1997).

Perbaikan tanaman akan menjadi efektif apabila keragaman pada pemuliaan bergantung pada besarnya keragaman genetik yang diwariskan pada setiap karakter yang diturunkan. Keragaman genetik pada tanaman dapat diketahui apabila beberapa genotip tanaman yang mempunyai sifat genetik berbeda ditanam pada lingkungan yang homogen. Pada karakter tanaman yang memiliki keragaman genetik rendah akan menghasilkan penampilan yang homogen. Karakter fenotip adalah hasil dari interaksi antara genotip dengan lingkungan.

Parameter genetik seperti koefisien keragaman genotip dan fenotip berguna untuk mengetahui besarnya keragaman dari karakter yang ditampilkandalam suatu populasi (Shankar *et al.*, 2013).Pengetahuan tentang besarnya keragaman genetik pada suatu karakter tanaman berguna dalam suatu program pemuliaan tanaman. Salah satunya adalah bahan pertimbangan seleksidan juga berguna untuk memilih genotip unggul yang berpotensi untuk dikembangkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman genetik dan nilai duga heritabilitas pada penampilan karakter sembilan genotip tomat hasil introduksi sehingga terpilih genotip sebagai bahan untuk tetua persilangan.

1.2 Tujuan

Mengetahui keragaman genetik serta besarnya nilai heritabilitas pada penampilan karaktersembilan genotiptomat untuk memilih genotipsebagai tetua persilangan.

1.3 Hipotesis

Terdapat keragaman genetik luas serta nilai heritabilitas yang tinggi pada penampilan karaktersembilan genotip tomatsehingga terpilih genotip sebagai tetua persilangan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tomat

Tanaman tomat pada awalnya banyak tumbuh liar di Peru. Mulai menyebar menuju Meksiko dan didomestifikasi serta dibudidayakan sebelum kedatangan Colombus pada abad ke 16. Bangsa Spanyol yang kembali dari Meksiko dengan membawa biji tomat, sehingga menyebar diseluruh dunia dan di beberapa negara tropis mulai berkembang secara alami (Bauchet and Causse, 2012). Menurut Prema *et al.* (2011), tomat mulai dikenal di beberapa belahan dunia karena tomat memiliki kandungan nutrisi yang tinggi seperti kandungan vitamin A dan C. Kandungan vitamin C pada tomat bernilai ($> 57 \text{ mg}/100 \text{ gfw}$), selain itu juga mengandung lycopene melebihi $10 \text{ mg}/100 \text{ g}$ berat segar. Lycopene merupakan salah satu zat yang termasuk ke dalam golongan karotenoid. Menurut Medina and Lobo (2001) dalam Ceballos *et al.* (2012), lycopene adalah zat yang memberikan tomat kaya akan warna merah yang berfungsi untuk mencegah dan mengobati berbagai macam penyakit, sebagai antioksidan serta melindungi sel dari kerusakan.

Didunia tomat dikenal memiliki berbagai jenis baik dari segi ukuran, bentuk maupun kegunaannya. Berdasarkan bentuknya, tomat dibedakan menjadi lima jenis diantaranya adalah tomat biasa, tomat apel, tomat kentang, tomat keriting dan tomat cherry (Anonymous, 2012). Tanaman tomat termasuk dalam tanaman semusim (berumur pendek), artinya tanaman hanya satu kali produksi dan setelah itu mati. Tanaman tomat memiliki ciri morfologi yang berbeda disetiap varietasnya. Menurut Jones (2008), dalam klasifikasi tumbuhan, tanaman tomat termasuk famili Solanaceae. Para ilmuwan mengklasifikasikan tanaman tomat dengan sistematis sebagai berikut. Kingdom Plantae, Subkingdom Tracheobionta, Division Magnoliophyta, Class Magnoliopsida, Subclass Asteridae, Ordo Solanales, Family Solanaceae, Genus Solanum, Spesies *Lycopersicon esculentum*.

Tanaman tomat memiliki akar tunggang yang tumbuh menembus kedalam tanah dan akar serabut yang tumbuh ke arah samping tetapi dangkal. Berdasarkan sifat perakaran ini, tomat akan tumbuh dengan baik pada tanah gembur dan porous. Ketersediaan air dan nutrisi merupakan dua faktor penting pada

lingkungan perakaran yang akan berdampak pada perkembangan tanaman (Mujiburrahmad, 2011).

Batang tanaman tomat berbentuk persegi empat hingga bulat. Tekstur lunak tetapi kuat dan berbulu, diantara bulu tersebut terdapat rambut kelenjar yang mampu mengeluarkan bau yang khas. Batangnya berwarna hijau, ruas-ruas batang mengalami penebalan dan pada ruas bawah tumbuh akar pendek. Batang tomat dapat bercabang jika tidak dilakukan pemangkasan sehingga cabang akan semakin banyak dan menyebar secara merata. Tinggi batang tomat bisa mencapai 2-3 meter. Daun tanaman tomat berbentuk oval, bagian tepinya bergerigi dan membentuk celah-celah menyirip agak melengkung kedalam, daun berwarna hijau dan merupakan daun majemuk ganjil. Ukuran daun sekitar (15-30) cm x (10-25) cm dengan panjang tangkai sekitar 3-6 cm. Daun majemuk pada tomat tumbuh berselang-seling atau tersusun spiral mengelilingi batang tanaman (Cahyono, 2008).

Bagian generatif dari tanaman antara lain bunga. Bunganya berwarna kuning dan merupakan bunga sempurna (*hermaprodite*), yakni organ jantan (benang sari) dan organ betina (kepala putik) terletak pada bunga yang sama. Ukuran bunga relatif kecil, bunga tersusun dalam satu rangkaian (dompolan) dengan jumlah 5-10 bunga setiap dompolan, tergantung varietasnya. Satu kuntum bunga terdapat 5-6 helai mahkota yang berwarna kuning cerah, bertangkai pendek dengan kepala sari yang panjang, benang sari berjumlah enam buah, dan warnanya sama dengan mahkota bunga. Pada benang sari terdapat kantung yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik (Pitojo, 2005).

Buah tomat memiliki beragam bentuk tergantung dari jenisnya. Letak buah tomat berada diatas tangkai buah, berkulit tipis dan halus. Pada proses pematangan buah terjadi perubahan warna dari hijau muda sedikit demisedikit berubah menjadi kuning ataupun merah. Warna merah disebabkan oleh pigmentasi likopen, sedangkan warna kuning disebabkan oleh karotenoid. Buah tomat banyak mengandung biji dalam setiap buahnya, berbentuk bulat pipih, putih atau krem. Kulit biji berbulu, lunak berwarna putih kekuning-kuningan yang tersusun secara berkelompok dan dibatasi oleh daging buah. Biji tomat saling melekat karena adanya lendir pada ruang tempat biji tersusun. Buah tomat

memiliki daging lunak agak keras, berwarna merah apabila sudah matang dan mengandung banyak air (Tugiono, 2005).

Menurut Setyawati *et al.* (2007), pada umumnya buah tomat siap dipanen perdana (pertama) pada umur ± 75 hari setelah pindah tanam atau $\pm$ tiga bulan setelah benih ditanam pada lahan. Pembuahan terjadi 96 jam setelah penyerbukan dan buah masak 45 hari sampai 50 hari setelah pembuahan. Persentase penyerbukan sendiri pada tanaman tomat adalah 95%-100%. Pemanenan dilakukan secara bertahap tergantung pada jumlah buah yang telah masak. Waktu panen yang paling tepat adalah pada fase masak fisiologis yang ditandai dengan perubahan warna pada buah dari warna hijau menjadi warna merah atau kekuningan dan tekstur buah agak sedikit lunak namun masih keras.

Menurut Jones (2008), berdasarkan tipe pertumbuhannya tanaman tomat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu determinat, semi determinat dan indeterminat. Tomat dari jenis indeterminat ditandai dengan pertumbuhannya tidak diakhiri dengan tumbuhnya bunga dan buah. Tanaman akan tetap tumbuh hingga batas waktu akhir pertumbuhan sehingga umur panennya relatif lama dan pertumbuhan batangnya relatif lambat, seperti pada jenis tomat cherry. Tanaman tomat dengan tipe tumbuh determinat, mempunyai pola pertumbuhan batang secara vertikal yang terbatas dan diakhiri dengan pertumbuhan organ vegetatif (akar, batang daun), pertumbuhan pada tanaman akan berakhir seiring dengan pertumbuhan rangkaian bunga atau buah. Umur panen relatif lebih pendek dan pertumbuhan batangnya cepat.

Tomat secara umum dapat ditanam di dataran rendah, medium, dan tinggi tergantung varietasnya. Menurut Jones (2008), tanaman tomat dapat dibudidayakan pada dataran tinggi dengan ketinggian (>900 m dpl) dan di dataran rendah dengan ketinggian (< 500 m dpl). Kebanyakan dari varietas tomat hasilnya lebih memuaskan apabila ditanam di dataran tinggi yang memiliki suhu relatif rendah dan kering, sebab tomat tidak tahan panas terik dan hujan. Kondisi suhu tinggi menyebabkan jumlah dan kualitas serbuk sari tomat berkurang, selanjutnya viabilitas serbuk sari juga berkurang yang akhirnya menyebabkan *fruit set* dan jumlah benih per buah berkurang Wahyuni *et al.* (2014). Curah hujan yang tinggi menyebabkan dominasi pertumbuhan vegetatif disamping masalah serangan

penyakit tanaman, sedangkan pada daerah kering suhu tinggi dan kelembaban rendah dapat menyebabkan hambatan pembungaan dan pembentukan buah (Ashari, 2006). Curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan tanaman tomat berkisar 750-1250 mm per tahun (Pitojo, 2005). Suhu optimal untuk pertumbuhannya adalah 23° C pada siang hari dan 17° C pada malam hari, sedangkan keasaman tanah yang ideal untuk tomat adalah netral yaitu sekitar 6-7 (Cahyono, 2008). Waktu musim hujan kelembaban akan meningkat sehingga beresiko terserang bakteri dan cendawan cenderung akan lebih tinggi. Pada kondisi tanah yang tergenang air biasanya tanaman tomat akan mudah untuk terkena serangan penyakit layu bakteri (*P. Solanacearum*), sehingga pertumbuhan tomat akan terhambat akibat sulit menyerap unsur hara.

2.2 Pemuliaan Tanaman Tomat

Suatu program pemuliaan tanaman bertujuan untuk memperbaiki atau meningkatkan potensi genetik tanaman, sehingga diperoleh varietas baru dengan hasil dan kualitas yang lebih baik dari varietas sebelumnya. Varietas baru ini dipilih dan dikembangkan dari hasil seleksi terhadap suatu populasi tertentu (Stanfield, 1991). Pada umumnya perbaikan sifat genetik tersebut dapat dicapai melalui tiga cara yaitu : (1) dengan penggabungan sifat-sifat baik yang berasal dari dua atau lebih tetua, yang kemudian dilakukan seleksi, (2) dengan seleksi sifat-sifat baik yang telah tersedia dalam suatu populasi alam yang heterogen, (3) dengan manipulasi atau perubahan susunan genom dan gen secara mutasi (Purwati, 1997).

Pada tanaman tomat, pemuliaan tanaman berguna untuk mendapatkan tanaman tomat baru dengan karakteristik seperti potensi daya hasil yang tinggi, mutu dan kualitasnya baik, umur tanaman genjah, respon terhadap pemupukan, mudah pemeliharaannya serta tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Anjum *et al.*, 2009). Kegiatan pemuliaan ini diawali dengan mendapatkan keragaman genetik yang bisa didapatkan dengan melakukan persilangan, introduski serta mutasi, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan seleksi pada sumber genetik yang bervariasi. Proses setelah itu adalah pemurnian, uji generasi lanjut, uji multilokasi, kemudian dilanjutkan dengan pelepasan varietas (Purwati, 2009).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh M. Alif Maulana R dengan tema karaktersasi serta analisa kekerabatan pada 28 genotip tanaman tomat hasil introduksi yang didapatkan dari Mastagiri Agro Industri yang terletak di Lembang, Jawa Barat. Tomat tersebut di Introduksi dari beberapa negara di Benua Eropa seperti Jerman, Belanda, Italia dan kota-kota di negara bagian Amerika Serikat. Hasil analisa kekerabatan pada karakter 28 genotip tomat didapatkan nilai kemiripan berkisar antara 73,2% - 92 % untuk karakter bentuk buah. Pada karakter bentuk daun terdapat nilai kemiripan sebesar 67 %. Karakter warna buah menunjukkan nilai kemiripan sebesar 86% - 100%. Sedangkan karakter tipe tumbuh memiliki nilai kemiripan sebesar 33% - 100%. Genotip yang berkerabat dekat atau mempunyai banyak persamaan akan tergabung dalam suatu cluster, sehingga dalam analisa kekerabatan suatu karakter menunjukkan besarnya nilai kemiripan antar cluster yang diujikan.

Hasil karakterisasi 28 genotip tomat, didapatkan sembilan jenis tomat cherry dan 18 genotip lainnya adalah tomat biasa ukuran sedang. 18 genotip tanaman tomat dengan ukuran sedang akan dipilih lagi sejumlah sembilan genotip tanaman tomat untuk dilakukan penelitian lebih lanjut, tomat dipilih berdasarkan daya hasil yang tinggi saat ditanam. Karakter dari sembilan genotip yang terpilih Genotip yang terpilih tersebut diantaranya Ace 55 VF, Costoluto Fiorentino, Garden Delight, Money Marker, Roma VF Plum, Garden Pear, Costoluto Genoverse, Black Krim dan Reise. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besarnya keragaman genotip maupun fenotip pada beberapa karakter dari sembilan genotip tanaman tomat. Karakter yang memiliki nilai keragaman tinggi dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi.

2.3 Keragaman Genetik

Keragaman genetik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan suatu pemuliaan tanaman. Keragaman merupakan salah satu parameter untuk melakukan seleksi pada suatu populasi. Seleksi dilakukan pada populasi yang mempunyai nilai keragaman tinggi. Menurut Murti *et al.* (2004), suatu informasi genetik total dan heritabilitas penting kaitannya dalam kemajuan seleksi yang dihasilkan. Keragaman fenotip yang tinggi disebabkan oleh adanya keragaman yang besar dari lingkungan yang jaraknya tidak terlalu jauh dari

keragaman genetik akibat segregasi, mutasi dan rekombinasi. Keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan susunan genetik dapat terjadi sekalipun bahan tanaman yang digunakan berasal dari tanaman yang sama. Variasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan kombinasi gen baru. Adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotip antar individu dalam populasi tersebut. Keragaman genetik yang luas merupakan syarat agar seleksi didalam populasi tersebut berhasil seperti yang direncanakan (Nasir, 2001).

Keragaman dapat dibedakan menjadi dua kategori, yakni keragaman yang disebabkan oleh lingkungan (keragaman lingkungan) dan keragaman yang disebabkan oleh pewarisan genetik (keragaman genetik). Keragaman genetik dapat terjadi karena rekombinasi genetik setelah hibridisasi, yang menyebabkan bagian-bagian kromosom saling bertukar atau pindah silang selama meiosis pertama. Keturunan nantinya akan memiliki susunan gen (genotip) yang berbeda antara individu satu dengan individu yang lainnya (Kasno, 1987). Keragaman genetik dapat disebabkan oleh adanya mutasi. Mutasi dapat mengakibatkan perubahan pada jumlah maupun susunan kromosom, gen maupun genom. Proses tersebut dapat berlangsung secara alami selama fase pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman.

Keragaman genetik dibedakan menjadi dua kategori, yakni kategori yang bersifat kuantitatif dan kualitatif (Welsh, 1981). Karakter kualitatif merupakan kenampakan fenotipik suatu tanaman yang dapat diamati dan dibedakan secara visual. Sifat kualitatif umumnya dikendalikan oleh sedikit gen (monogenik ataupun oligogenik) yang dicirikan dengan sebaran fenotipnya diskontinyu, pengaruh gen secara individu mudah dikenali (Falconer and Mackay, 1996). Cara pewarisannya sederhana, tidak atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan, misalnya perbedaan warna bunga, perbedaan bentuk bunga, buah dan biji. Berdasarkan hasil penelitian Murti *et al.*, (2001), warna dan bentuk buah pada tomat dipengaruhi oleh faktor genetik. Karakter kuantitatif merupakan hasil akhir pertumbuhan tanaman yang menyangkut morfologi dan fisiologi. Sifat kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen (poligenik) yang masing-masing gen berpengaruh kecil terhadap ekspresi suatu sifat (Trustinah, 1997). Sifat tersebut penting

diketahui sebagai dasar dalam pemuliaan tanaman tomat. Karakter ini dapat diukur dengan menggunakan satuan ukur tertentu (Nasir, 2001). Karakter kuantitatif umumnya dipengaruhi oleh banyak gen (poligen), sebagai contoh tinggi tanaman (cm), produksi(kg), jumlah anakan (batang). Menurut Rick dan Holle (1990) dalam Soedomo (2012), diameter buah pada tanaman tomat murni diturunkan dari sifat genetik walaupun pertumbuhan dan perkembangan buah juga dipengaruhi oleh lingkungan.

Keragaman lingkungan mencakup faktor-faktor diluar tanaman yang mempengaruhi penampilan suatu genotip tanaman. Keragaman lingkungan dapat diketahui apabila tanaman mempunyai sifat genetik sama (galur murni) ditanam pada lingkungan yang berbeda. Tanaman tersebut akan menghasilkan fenotip yang berbeda pada setiap lingkungan, perbedaan fenotip tersebut mencerminkan suatu perbedaan dalam lingkungan. Keragaman genetik dapat diketahui apabila beberapa varietas tanaman yang mempunyai sifat genetik berbeda ditanam pada lingkungan yang homogen, tanaman tersebut akan menghasilkan fenotip yang berbeda (Poespodarsono, 1999). Pendugaan nilai varian genetik dan nilai duga heritabilitas suatu sifat akan bervariasi tergantung kepada faktor lingkungan.

Salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui besarnya keragaman genetik adalah dengan menduga besarnya Koefisien Keragaman Genotip (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) pada karakter yang akan diamati. Penelitian Shankar *et al.* (2009), didapatkan hasil nilai KKG dan KKF pada tomat bernilai tinggi pada karakter jumlah buah per tanaman, jumlah tandan per tanaman, tinggi tanaman dan rata-rata bobot buah per tanaman hal ini sejalan dengan penelitian Prema *et al.* (2011). Karakter yang memiliki nilai KKG dan KKF rendah adalah pada umur awal berbunga pada penelitian Rajasekal *et al.* (2013). Apabila nilai KKF lebih tinggi dari nilai KKG untuk semua karakter yang diamati, menandakan bahwa faktor lingkungan mempengaruhi penampilan dari karakter tersebut. Pada penelitian Islam *et al.* (2012), karakter seperti bobot buah, jumlah buah per tanaman, dan jumlah tandan per tanaman, memiliki nilai kemajuan genetik, heritabilitas dan koefisien keragaman genotip yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter dikendalikan oleh aksi gen aditif dan seleksi akan menjadi efektif apabila didasarkan pada fenotip karakter tersebut. Perbedaan

nilai diantara KKG dan KKF adalah sedikit pada suatu karakter, menandakan bahwa karakter tersebut sedikit dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga bisa diperbaiki dengan seleksi mengikuti perbedaan fenotip seperti seleksi terarah, destruktif dan stabilitas (Shankar *et al.*, 2013).

Variasi lingkungan tidak dapat diubah karena hal tersebut termasuk pada bagian dari keragaman non genetik, sebagian besar dari keragaman lingkungan adalah diluar kontrol percobaan. Poespodarsono (1999), menjelaskan keragaman suatu genetik akan mempengaruhi keberhasilan dalam melakukan seleksi. Suatu sifat mempunyai keragaman yang tinggi, maka seleksi akan dapat dilaksanakan pada populasi tersebut. Suatu sifat apabila mempunyai keragamannya rendah maka kegiatan seleksi tidak dapat dilaksanakan karena individu dalam populasi relatif seragam sehingga perlu dilakukan upaya untuk memperbesar variabilitas genetik.

2.4 Heritabilitas

Heritabilitas merupakan suatu proporsi variasi genetik terhadap variasi total (fenotip) yang dinyatakan dalam bentuk persen (Mangoenwidjojo, 2003). Poelhman (1979) dalam Martono (2005), menyatakan bahwa pendugaan heritabilitas mengantarkan pada suatu kesimpulan bahwa pewarisan karakter tersebut diperankan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sampai sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan pada generasi selanjutnya. Sehingga heritabilitas merupakan suatu keragaman dari fenotip yang dapat teramati dimana keragaman dari fenotip tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dapat juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan tergantung nilai persentase. Nilai persentase tersebut menunjukan faktor mana yang dapat berpengaruh pada keragaman fenotip yang teramati, nilai heritabilitas yang ditunjukan dalam bentuk persentase dapat bernilai sedang tinggi maupun rendah.

Menurut Crowder (1990), nilai heritabilitas yang tinggi menunjukan variasi genetik besar dan variasi lingkungan kecil. Suatu konsep heritabilitas timbul sebagai suatu usaha untuk menentukan apakah perbedaan dari hasil pengamatan diantara individu-individu merupakan hasil dari perbedaan dalam susunan genetik di antara individu-individu tersebut atau hasil dari perbedaan potensi lingkungan (Basuki, 2005).

Menurut Fehr (1987) *dalam* Martono (2005), suatu karakter yang dapat diamati menghasilkan nilai heretabilitas yang tinggi akan mudah untuk diwariskan pada generasi berikutnya karena karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genotip, sehingga seleksinya dapat dilakukan pada generasi awal. Suatu karakter apabila memiliki nilai heretabilitas rendah maka seleksi hanya akan efektif apabila dilakukan pada generasi lanjut karena karakter tersebut dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga pewarisan pada generasi berikutnya akan sulit. Menurut Basuki (2005), cara dan metode pendugaan heritabilitas perlu disebutkan dalam penyajian nilainya, karena nilai heritabilitas dari suatu karakter belum tentu sama antara perhitungan dengan cara satu dan lainnya karena komponen ragam penyusun dalam pendugaan nilai heritabilitas berbeda setiap metodenya, hal ini sesuai dengan pendapat Fehr (1987) *dalam* Martono (2005), yang menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi nilai pendugaan heritabilitas adalah metode yang digunakan, selain itu ada beberapa faktor lain yang menyebabkan pengaruh pada pendugaan nilai heritabilitas antara lain adalah:

1. Karakter populasi, dimana heritabilitas dipengaruhi oleh beberapa ragam genotip dari populasi yang diamati. Suatu populasi yang dapat diamati dari persilangan antara tetua yang berkerabat jauh memunculkan lebih banyak ragam genotip dibandingkan dengan populasi yang berasal dari persilangan yang berkerabat jauh.
2. Genotip yang dievaluasi, dimana heretabilitas ditentukan dengan mengevaluasi sejumlah individu pada populasi, bila terdapat segregasi dari populasi yang dievaluasi ragam genetik dari populasi dapat diketahui. Heritabilitas berguna untuk menjelaskan perbandingan antara genotip terhadap ragam fenotip pada genotip acak yang menjadi bagian dari populasi bersegregasi.
3. Metode pendugaan heritabilitas, dimana heritabilitas dari suatu karakter dapat diduga melalui beberapa metode. Nilai heretabilitas yang diperoleh dapat berbeda antara satu metode dengan metode lainnya, macam dari pendugaan nilai heritabilitas adalah dengan komponen ragam, metode regresi antara tetua keturunan, pendugaan tidak langsung pada keragaman lingkungan dan metode silang balik.

Heretabilitas dapat digolongkan kedalam dua arti yakni heretabilitas dalam arti sempit dan heretabilitas dalam arti luas. Menurut stanfield (1991), heretabilitas dalam arti luas lebih mengkhususkan pada perbandingan keragaman total yang disebabkan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan, yang dapat dirumuskan secara kuantitatif yaitu :

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e}$$

dari rumus tersebut h^2 adalah heritabilitas, sedangkan σ^2_g adalah ragam genetik dan σ^2_p adalah ragam fenotip. Suatu penelitian tentang heritabilitas yang ada, kebanyakan menggunakan pendugaan nilai heritabilitas dalam arti luas yaitu dengan menghitung perbandingan antara ragam genotip dengan ragam lingkungan dan ragam fenotipnya.

Menurut stanfield (1991), kriteria nilai duga heritabilitas dalam arti luas adalah sebagai berikut :

- a) Tinggi : jika nilai $h^2 \geq 0,50$
- b) Sedang : jika nilai $0,20 \leq h^2 < 0,50$
- c) Rendah : jika nilai $h^2 < 0,20$

Menurut Islam *et al.*, 2012, sifat kuantitatif umumnya memiliki nilai heritabilitas tinggi karena sifat ini dikendalikan oleh gen sederhana dan kenampakan sifatnya tidak terlalu dipengaruhi oleh lingkungan. Sifat kuantitatif yang memiliki heretabilitas rendah karena dikendalikan gen kompleks dan dipengaruhi oleh lingkungan (Poespodarsono, 1999).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di lahan kelurahan Jatimulyo, kecamatan Lowokwaru, kota Malang. Ketinggian tempat ± 460 mdpl, suhu rata-rata $24,9^{\circ}\text{C}$ dan curah hujan 275.5 mm/bulan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah tali rafia, kertas label, ajir bambu, *polybag* semai, meteran, timbangan, kamera digital, peralatan bercocok tanam (cangkul), alat tulis, dan peralatan lain penunjang penelitian.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sembilan genotip tanaman tomat yakni Ace 55 VF, Costoluto fiorentino, Garden delight, Money marker, Roma VF plum, Black krim, Costoluto genoverse, Garden pear dan Reise, pupuk kandang, kompos, *cocopeat* dan mulsa plastik hitam perak.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri atas sembilan genotip diulang sebanyak tiga kali. Setiap petak percobaan ditanam 14 tanaman.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada penelitian meliputi :

1. Persemaian benih

Benih yang akan disemai terlebih dahulu dikecambahkan pada media kertas merang dan disimpan dalam ruang tertutup. Benih mulai berkecambah setelah disimpan selama 4 hari. Benih yang telah berkecambah disemaikan pada *polybag* semai ukuran (tinggi 8 cm dan diameter 5 cm). Untuk membedakan antar genotip didalam persemaian diberi sekat dan dipasang label. Media semai yang digunakan adalah *Cocopeat* dan kompos dengan perbandingan 4 : 1. Selama persemaian benih disiram setiap hari agar kebutuhan air terpenuhi. Waktu yang digunakan untuk persemaian adalah 23 hari.

2. Persiapan Lahan

Tanah yang akan diolah terlebih dahulu dibersihkan dari gulma atau sisa tanaman yang ada di area tanam. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara mencangkul lapisan topsoil sedalam 25 cm untuk mendapatkan tanah yang gembur kemudian ditambahkan pupuk kandang kambing dengan dosis rekomendasi sebanyak 20 ton/ ha. Tanah yang telah diolah kemudian didiamkan selama 3 hari, sebelum dilanjutkan dengan pembuatan bedengan.

Bedengan dibuat dengan lebar 1,5 m panjang 3,5 m dan tinggi 45 cm dengan jarak antar bedengan 40 cm untuk mengalirkan air. Denah bedengan beserta ukurannya disajikan pada Lampiran 2. Bedengan yang telah dibuat kemudian diratakan, dan tepinya dipadatkan agar tidak longsor. Hari berikutnya dilakukan pemasangan mulsa pada setiap bedengan untuk mengurangi serangan gulma pada lahan. Serta dilakukan pemasangan label yang berisi identitas genotip pada setiap bedengan.

3. Penanaman

Kegiatan penanaman atau *transplanting* dilakukan ketika bibit tomat berumur 24 HST yang ditandai dengan munculnya 5 daun pertama. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari sinar matahari yang tinggi sehingga bibit tomat menjadi layu. Penanaman dilakukan dengan kondisi air cukup atau tergenang hingga membasahi bedengan. Sebelum bibit dipindahkan ke lahan dilakukan pembuatan lubang tanam dengan cara ditugal sedalam 3 cm. Jarak antar lubang tanam adalah 50 cm x 50 cm.

4. Pemupukan

Selama masa tumbuhnya tanaman tomat dipupuk selama tiga kali, jenis pupuk yang digunakan adalah jenis pupuk kandang kambing yang telah terfermentasi. Pemupukan pertama dilakukan bersamaan dengan pengolahan lahan. Pemupukan selanjutnya dilakukan pada saat tanaman berumur dua minggu setelah tanam dan terakhir ketika tanaman memasuki fase generatif. Jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk organik yang diaplikasikan dengan cara disebar melingkar pada setiap lubang tanam. Dosis pemupukan disajikan pada lampiran 8.

5. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan selama penelitian yaitu penyulaman, pemasangan ajir, pewiwilan, penyiangan, serta pengendalian hama penyakit. Penyulaman dilakukan ketika tanaman berumur tujuh sampai sepuluh hari setelah tanam, dan diatas umur tersebut menyebabkan pertumbuhan tidak seragam. Pemasangan ajir dilakukan ketika tanaman berumur satu minggu setelah tanam. Ukuran ajir yang digunakan adalah (tinggi 150 cm, lebar 5 cm). Pengikatan batang tanaman pada ajir dilakukan setiap minggu menggunakan tali rafia hingga pertumbuhan pada tanaman tersebut berhenti.

Pewiwilan dilakukan ketika tanaman berumur 14 HST hingga akhir pertumbuhan tanaman pada tipe indeterminat. Kegiatan ini hanya menyisakan batang dengan dua percabangan utama atau hanya tersisa cabang utamanya saja. Pewiwilan dilakukan pada tunas lateral yang tumbuh diketiak daun. Pewiwilan ini dilakukan minimal satu minggu sekali untuk mengurangi pertumbuhan tunas lateral. Pada saat pewiwilan dilakukan juga perempelan pada daun tua yang sudah tidak berfungsi optimal.

Selama penelitian banyak tumbuh gulma disekitar area pertanaman dimana gulma yang mendominasi adalah jenis rumput teki. Penyiangan dilakukan selama tiga kali dengan cara mekanis menggunakan alat bantu berupa sabit. Bersama dengan penyiangan dilakukan juga dilakukan pembumbunan untuk memperbaiki aerasi dan drainase pada tanah serta memperkuat tanaman. Kondisi hujan selama penelitian mengakibatkan jumlah air dilahan cukup melimpah sehingga tidak perlu dilakukan pengairan tambahan. Kegiatan pengendalian hama penyakit dilakukan dengan sistem terpadu. Melakukan peninjauan intensitas serangan hama penyakit, kemudian dilakukan pengendalian secara manual serta menjaga salinitas kebun.

6. Panen

Panen pertama dilakukan ketika buah dilahan menunjukkan masak fisiologi saat tanaman berumur 54 HST sampai 66 HST. Ciri panen tersebut adalah adanya perubahan warna buah dari warna hijau menjadi warna orange atau kekuningan dengan tekstur buah agak sedikit lunak namun masih keras. Cara panen adalah dengan memetik buah dibagian lekukan pada tangkai buah.

Panen pada tomat dilakukan secara bertahap dengan interval waktu tiga sampai empat hari sekali, karena masakny buah tomat tidak bersamaan. Panen dilakukan selama lima kali hingga tanaman berumur kurang lebih 115 HST.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada setiap genotip tanaman, dengandelapan sampel tanaman tiap genotip yang telah ditentukan. Karakter yang diamati adalah karakter kuantitatif dan karakter kualitatif.

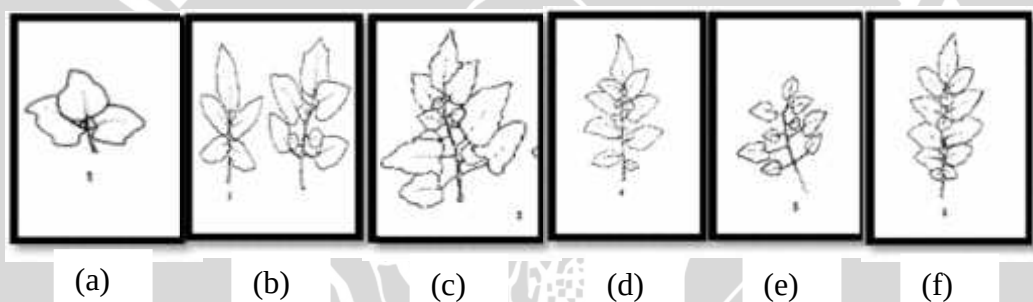
Karakter kuantitatif yang dapat diamati meliputi :

1. Tinggi tanaman (cm), diukur mulai dari permukaan tanah hingga ujung tanaman yang paling tinggi ketika tanaman berumur 60 HST .
2. Umur berbunga (HST), saat bunga mekar sempurna, dihitung dari saat awal tanam hingga 50 % populasi satuan percobaan mulai berbunga.
3. Jumlah bunga per tanaman (bunga), diamati dengan menghitung jumlah bunga yang terbentuk pada tandan-tandan bunga dalam setiap tanaman.
4. Jumlah tandan buah, pengamatan dengan cara menghitung jumlah tandan buah dalam setiap tanaman sampel.
5. Persentase buah jadi pertanaman atau *fruit set*(%), pengamatan dengan cara menghitung rasio antara jumlah buah jadi per tanaman dengan jumlah bunga pertanaman dengan menggunakan rumus berikut :
$$\text{fruit set (100\%)} = (\text{jumlah buah jadi/jumlah bunga}) \times 100\%.$$
6. Jumlah buah pertandan (buah), pengamatan dengan cara menghitung jumlah buah dalam setiap tandan saat tanaman telah memasuki fase generatif yang ditandai dengan munculnya buah muda.
7. Bobot per buah (gram), dilakukan dengan menghitung rata-rata bobot setiap buah dalam satu tanaman pada setiap waktu panen.
8. Bobot buah total per tanaman (gram), pengamatan dilakukan dengan menghitung bobot total buah per tanaman. Dilakukan dengan menjumlahkan total bobot buah baik dan bobot buah jelek pertanaman hasil panen pertama hingga panen terakhir.
9. Bobot buah bagus per tanaman, denganmenghitungrata-rata dari total bobot buahbagushasil panen pertama hingga panen terakhir

10. Bobot buah jelek per tanaman, dengan menghitung rata-rata dari total bobot buah jelek hasil panen pertama hingga panen terakhir
11. Umur awal panen (HST), pengamatan dilakukan ketika munculnya buah yang telah masak fisiologis dan siap untuk dipanen. Ditandai dengan perubahan warna buah dari hijau menjadi merah.
12. Umur akhir panen (HST), pengamatan dilakukan ketika tanaman dilapang tidak menghasilkan buah lagi.

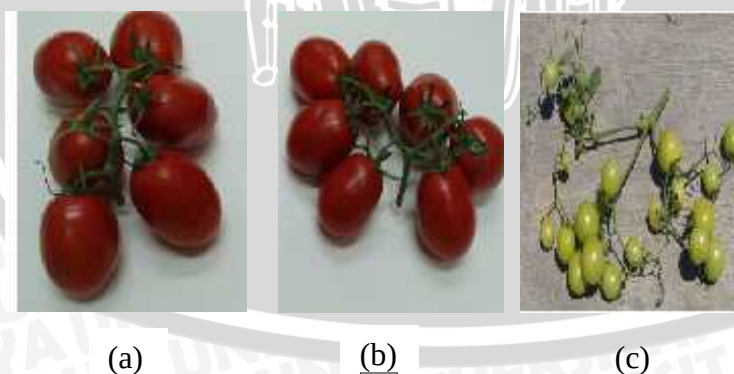
Pengamatan karakter kualitatif diamati berdasarkan panduan deskriptor tomat UPOV (2011), meliputi

1. Tipe pertumbuhan (determinat dan indeterminat, diamati pada umur 60 HST berdasarkan sifat pertumbuhannya)
2. Tipe daun, diamati berdasarkan tipe daunnya saat berumur 32 HST.



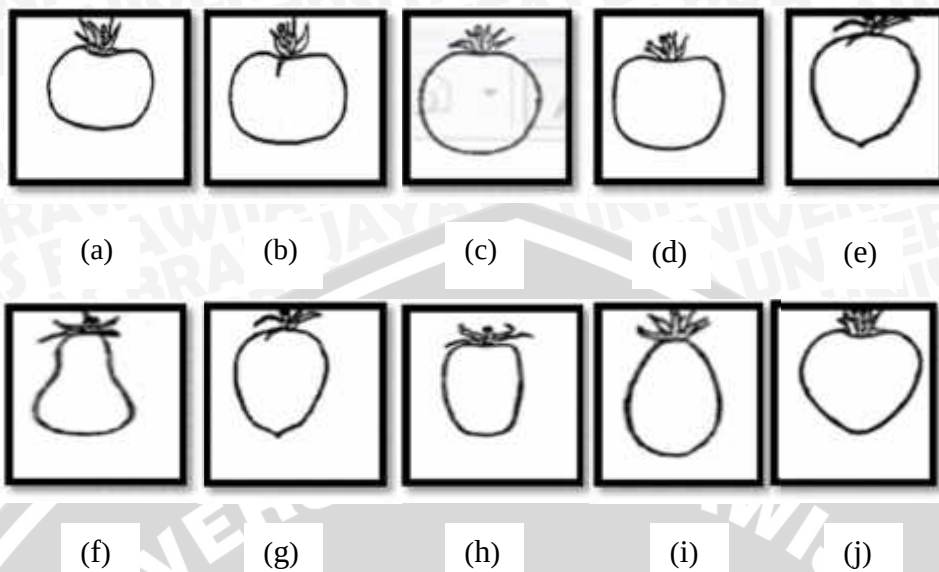
Gambar 1. Tipe daun tanaman tomat (a). Dwarf, (b) Potato leaf type, (c). Standard (d), Peruvianum, (e). Pimpinellifolium (f). Hirsutum

3. Tipe tandan buah, diamati berdasarkan bentuk tandan buahnya



Gambar 2. Tipe tandan buah. (a) Uniparous, (b) Biparaous, (c). Triparaous

4. Bentuk buah, diamati berdasarkan bentuk buahnya



Gambar 3. Bentuk buah. a) Pipih, b) Agak pipih, c) bulat, d) persegi, e) telur
sungsang f) pir, g) silinder, h) lonjong, i) telur, j) hati

5. Warna buah matang, diamati ketika seluruh permukaan buah telah berubah warna dari hijau menjadi warna buah sesuai genotipnya yakni krem, kuning, oranye, merah muda, merah, coklat dan hijau.

3.6 Analisa Data

Data karakter kualitatif disajikan dalam bentuk gambar dan deskripsi sedangkan karakter kuantitatif dihitung menggunakan analisis ragam. Apabila hasil analisa menunjukkan adanya perbedaannya akan dilanjutkan pada uji BNJ taraf 5%. Untuk mengetahui keragaman genetik pada beberapa karakter yang diujikan maka dilakukan perhitungan koefisien keragaman genotip dan fenotip (KKG dan KKF) serta pendugaan nilai heritabilitas.

Tabel 1. Analisa varian (Singh dan Chaudhary, 1979)

SK	db	JK	KT	KTH	F hit	F tab 5%
Kelompok	r-1	JKr	M1/KTr	$\sigma^2_e + g \sigma^2_e$	M2/M3	
Perlakuan	g-1	JKg	M2/KTg	$\sigma^2_e + r \sigma^2_g$		
Galat	(r-1)(g-1)	Jke	M3/KTe	σ^2_e		
Total	rg-1	JKt				

Keterangan :

σ^2_g = ragam genetik r = banyaknya ulangan

σ^2_e = ragam lingkungan g = banyaknya genotip

dimana :

$$\sigma^2_e = KTe$$

$$\sigma^2_g = \frac{KTg - KTe}{r} \sigma^2_p$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

Untuk mengetahui perbedaan pada karakter setiap genotip, dilanjutkan dengan uji beda nyata BNJ pada taraf 5 %.

$$BNJ 0,05x \frac{\sqrt{KT \text{ galat}}}{r}$$

Nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) dihitung menurut Singh dan Chaudhary (1979).

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

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{x}} \times 100$$

Dimana :

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

$$\sigma^2_f = \sigma^2_g + \sigma^2_e$$

keterangan :

KKG = Koefisien keragaman genotip

KKF = Koefisien keragaman fenotip

σ^2_g = ragam genotip

σ^2_p = ragam fenotip

$\bar{X}$ = rata-rata dari setiap karakter yang diamati

Kriteria variabilitas genetik berdasarkan nilai KKP dan KKG menurut Moedjiono dan Mejaya (1994) adalah sebagai berikut:

Rendah = $0\% \leq KKP \text{ atau } KKG \leq 25\%$

Agak rendah = $25\% \leq KKP \text{ atau } KKG \leq 50\%$

Cukup rendah = $50\% \leq KKP \text{ atau } KKG \leq 75\%$

Tinggi = $75\% \leq KKP \text{ atau } KKG \leq 100\%$

Untuk mengetahui pengaruh genetik dan non genetik pada penampilan karakter yang diamati, dilakukan pendugaan nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas diduga berdasarkan varian hasil dari analisa varian. Pendugaan nilai heritabilitas dalam arti luas menurut (Stansfield, 1991) dihitung menggunakan rumus :

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e}$$

$$\sigma^2_e = \text{KT galat}$$

$$\sigma^2_g = \frac{KT_{\text{genotip}} - KT_{\text{galat}}}{r}$$

Dimana : h^2 = nilai heritabilitas

r = ulangan

g = jumlah perlakuan

KTe = Kuadrat tengah galat

KTg = Kuadrat tengah genotip

σ^2_e = ragam lingkungan

σ^2_g = ragam genotip

Nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila lebih kecil dari 0,20. Dikatakan sedang apabila berada dalam kisaran 0,20 sampai dengan 0,50 serta tergolong tinggi apabila nilai heritabilitas lebih besar dari 0,50 (Stanfield, 1991).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Lahan

Kondisi tanah dilahan didominasi oleh jenis liat sehingga apabila cuaca panas tanah mudah mengering. Jumlah air yang melimpah mengakibatkan tanah dengan tekstur liat sulit untuk menyerap air sehingga pembuatan drainase sangat membantu untuk mengatur jumlah air yang ada dilahan. Ukuran bedengan yang cukup tinggi menguntungkan ketika musim hujan karena tanaman tidak akan tergenang air yang dapat menyebabkan busuk karena hampir setiap hari lahan dalam kondisi tergenang. Jenis gulma yang mendominasi dilahan adalah rumput teki sehingga penyiangan dan pemasangan mulsa membantu untuk menekan pertumbuhan gulma. Mulsa juga berguna untuk menjaga kelembaban tanah.

Hama yang ditemukan selama penelitian berlangsung meliputi ulat grayak (*Spodoptera litura*), kutu kebul (*Bemisia tabaci*) vektor penyakit daun keriting (TYLCV) dan layu fusarium (*Fusarium oxysporum*). Serangan hama kutu kebul hanya menyerang pada genotip Ace 55 vf sedangkan layu fusarium menyerang genotip Black krim. Intensitas serangan tersebut tergolong dalam kategori sedang sehingga tidak menyebabkan kerusakan berarti pada tanaman dan tanaman masih mampu berproduksi. Pengendalian dilakukan secara manual dengan mencabut tanaman yang terserang penyakit agar tidak menular pada tanaman lainnya. Menjaga sanitasi area per tanaman dengan membuang genangan air pada mulsa serta kegiatan perawatan yang rutin dilakukan juga membantu untuk mengurangi intensitas serangan hama penyakit.

4.1.2 Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif

Pada penelitian ini karakter kualitatif yang diamati pada masing-masing genotip adalah tipe pertumbuhan tanaman, bentuk daun, tipe tandan buah, bentuk buah, dan warna buah tua. Pengamatan berdasarkan panduan deskripsi tanaman tomat UPOV 2011. Hasil pengamatan karakter kualitatif disajikan dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pengamatan karakter kualitatif (tipe pertumbuhan, bentuk daun dan tipe tandan buah)

Genotipe	Tipe Pertumbuhan	Bentuk Daun	Tipe Tandan
Ace 55 Vf	Determinat	Potato leaf type	Uniporous
Costulo fiorentino	Indeterminat	Standard	Biparous
Roma Vf Plum	Determinat	Hirsutum	Biparous
Black Krim	Indeterminat	Standard	Biporous
Reise	Indeterminat	Peruvianum	Uniporous
Costulo genoverse	Indeterminat	Standard	Biparous
Money marker	Indeterminat	Hirsutum	Uniparous
Garden Deligh	Indeterminat	Peruvianum	Uniparous
Garden pear	Determinat	Peruvianum	Uniparous

Berdasarkan hasil pengamatan terdapat dua kategori tipe pertumbuhan yaitudeterminat dan indeterminat. Tipe indeterminat mendominasi genotipe tanaman yang diuji. Tipe determinat hanya dijumpai padatigagenotipe yaitu Ace 55 VF, Roma vf plum dan Garden pear. Pada tipe indeterminat tanaman akan terus tumbuh walaupun tanaman telah memasuki fase generatif. (Lampiran 5).

Hasil pengamatan bentuk daun didapatkan empat jenis bentuk daun pada genotip yang diuji. Bentuk daun standard dan perivianum mendominasi genotip yang diuji. Costulo fiorentino, Costulo genoverse dan Garden pear memiliki tipe daun standard sedangkan Garden delight, Black krim, dan Reise memiliki tipe daun Perivianum. Tipe daun Hirsutum dimiliki oleh genotip Money marker dan Roma vf plum sedangkan tipe potato leaf type dimiliki oleh genotip Ace 55 vf (Lampiran 4).

Terdapat dua tipe tandan buah pada sembilan genotip tomat yang diuji. Empat genotip yang diuji memiliki tipe tanadan biparous yakni Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Black Krim, dan Roma Vf plum. Lima genotip lainnya yakni Garden pear, Money marker, Garden delight, Reise, dan Ace 55 Vf memiliki tipe tandan uniparous. (Lampiran 6).

Tabel 3. Pengamatan karakter kualitatif (Bentuk buah dan warna buah matang)

Genotipe	Bentuk Buah	Warna Buah Matang
Ace 55 Vf	Silinder	Oranye
Costulo fiorentino	Pipih	Oranye
Roma Vf Plum	Telur sungsang	Oranye
Black Krim	Bulat	Coklat
Reise	Agak pipih	Oranye
Costulo genoverse	Pipih	Oranye
Money marker	Lonjong	Oranye
Garden Deligh	Bulat	Oranye
Garden pear	Pir	Merah Muda

Hasil menunjukan adanya tujuh tipe bentuk buah pada genotip yang diuji. Bentuk buah pipih dimiliki oleh genotip Costulo fiorentino dan Costulo genoverse. Bentuk buah bulat dimiliki oleh genotip Black krim dan Garden delight. Bentuk buah pir dimiliki oleh genotip Garden pear. Bentuk buah silinder dimiliki oleh genotip Ace 55 Vf. Bentuk buah telur sungsang dimiliki oleh genotip Roma vf plum. Bentuk buah lonjong dimiliki oleh genotip Money marker dan bentuk buah agak pipih dimiliki oleh genotip Reise (Lampiran 6).

Hasil pengamatan warna buah matang didapatkan tiga warna buah pada genotip yang diuji. Warna buah orange dimiliki oleh genotip Costulo fiorentino, C. Genovese, Roma vf plum, Garden delight, dan Money marker, Ace 55 Vf dan Reise. Warna buah coklat dimiliki oleh genotip Black krim, dan warna buah merah muda dimiliki oleh genotip Garden pear (Lampiran 6).

4.1.3 Hasil Pengamatan Karakter Kuantitatif

Pengamatan karakter kuantitatif meliputi tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah tandan buah, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tandan, *fruit set*, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek, bobot total buah per tanaman, umur awal panen, dan umur akhir panen. Hasil analisa ragam menunjukan adanya beda nyata pada semua karakter (Tabel 4).

Tabel 4. Rata-rata karakter tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah tandan, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tandan, *fruit set*, umur awal panen, umur akhir panen, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek dan bobot buah total per tanaman.

Genotip	Karakter Pengamatan											
	TT (cm)	UB (HST)	JTB (Tandan)	JBPt (Bunga)	JBT (Buah)	FS (%)	UAP (HST)	URP (HST)	BPB (gram)	BBB (gram)	BBB (gram)	BBT (gram)
Ace 55 VF	58,81 a	37 d	4,21 ab	39,14 ab	3,94 abc	41,4 b	66,7 e	109,0 b	5,47 cd	321,3 b	170,1 e	491,2 b
C. Fiorentino	82,24 f	30 a	8,21 c	59,38 e	5,71 cd	52,4 d	54,4 a	111,6 b	4,11 b	548,7 ef	220,3 f	769,1 d
Garden delight	77,61 ef	32 abc	7,36 c	51,85 d	5,88 d	48,7 cd	63,5 cd	109,6 b	3,96 b	482,1 de	135,6 bc	617,8 c
Black krim	66,00 bc	33 abcd	3,76 a	32,56 a	3,36 a	33,7 a	60,3 c	93,0 a	4,34 bc	185,51 a	85,56 a	271,1 a
Money marker	71,76 d	33 abcd	5,73 b	46,95 cd	5,32 bcd	47,8 bcd	61,3 cd	111,0 b	4,45 bc	424,2 cd	116,9 b	541,2 bc
Roma VF plum	65,28 b	36 cd	4,76 ab	40,95 bc	4,12 abcd	42,3 bc	65,2 de	111,0 b	5,63 d	328,5 bc	166,6 de	495,4 b
Garden pear	71,09 cd	31 ab	10,5 d	77,90 f	8,46 e	51,5 d	59,2 bc	114,6 b	2,09 a	598,9 f	145,6 cd	744,6 d
C. Genoverse	81,85 ef	30 a	8,21 c	61,09 e	5,60 cd	51,9 d	54,7 ab	113,0 b	4,20 b	545,4 ef	225,3 f	770,9 d
Reise	76,43 de	35 bcd	5,71 b	33,81 a	3,62 ab	43,7 bc	63,4 cde	110,0 b	9,02 e	353,3 bc	134,3 bc	487,7 b
BNJ 5 %	5,57	4,32	1,58	7,11	1,77	7,03	4,74	12,23	1,15	97,29	21,53	111,70

Ket : **TT** (tinggi tanaman), **UB** (umur berbunga), **JTB** (jumlah tandan buah), **JBPt** (jumlah bunga per tanaman), **JBT** (jumlah buah per tandan), **FS** (fruit set), **UAP** (umur awal panen), **URP** (umur akhir panen), **BPB** (bobot per buah), **BBB** (bobot buah baik per tanaman), **BBJ** (bobot buah jelek per tanaman), **BBT** (bobot buah total per tanaman) *angka yang diikuti dengan huruf kecil pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji BNJ.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan ketika tanaman memasuki fase generatif. Pada karakter tinggi tanaman genotip Costulo fiorentino bernilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali genotip Garden delight dan Costulo genoverse. Genotip Ace 55 vf memberikan nilai terendah serta berbeda nyata dengan genotip lainnya.

Karakter umur berbunga menunjukkan genotip Ace 55 vf bernilai tinggi dan tidak berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Costulo fiorentino, Garden delight, Garden pear dan Costulo genoverse. Genotip Costulo fiorentino dan Costulo genoverse memberikan nilai rendah tidak berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali genotip Ace 55 vf, Roma vf plum, dan Reise.

Karakter jumlah tandan menunjukkan genotip Garden pear memiliki nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Black krim bernilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali genotip Ace 55 vf dan Roma vf plum.

Karakter jumlah bunga per tanaman menunjukkan genotip Garden pear memiliki nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Reise dan Black krim memiliki nilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Ace 55 vf.

Karakter jumlah buah per tandan menunjukkan genotip Garden pear memiliki nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Black krim bernilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Reise, Roma vf plum, dan Ace 55 vf.

Karakter *fruit set* menunjukkan genotip Garden pear, Costulo fiorentino dan Costulo genoverse bernilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Garden delight, dan Money marker. Genotip Black krim memiliki nilai terendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya.

Karakter umur awal panen menunjukkan genotip Ace 55 vf bernilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Roma vf plum dan Reise. Genotip Costulo fiorentino bernilai rendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Costulo genoverse.

Karakter umur akhir panen menunjukkan genotip Ace 55 vf memiliki nilai terendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Garden delight,

Roma vf plum, Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Garden pear, Black krim, Money marker dan Reise memiliki nilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip Ace 55 vf.

Karakter bobot per buah menunjukkan genotip Reise memiliki nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Garden pear memiliki nilai terendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya.

Karakter bobot buah baik menunjukkan genotip Garden pear bernilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya kecuali Costulo fiorentino dan Costulo genoverse. Genotip Black krim memiliki nilai terendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya.

Karakter bobot buah jelek menunjukkan genotip Costulo genoverse dan Costulo fiorentino bernilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Black krim memiliki nilai terendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya.

Karakter bobot buah total per tanaman menunjukkan genotip Costulo genoverse, Costulo fiorentino dan Garden pear bernilai tinggi dan berbeda nyata dengan genotip lainnya. Genotip Black krim memiliki nilai terendah dan berbeda nyata dengan genotip lainnya.

4.1.4 Hasil Keragaman Genetik

Tabel 5. Nilai Koefisien Keragaman Genotip (KKG), Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) pada karakter yang diamati.

Variabel Pengamatan	KKG (%)	Kriteria	KKF (%)	Kriteria
Tinggi Tanaman	10,93	Rendah	11,48	Rendah
Umur Berbunga	7,45	Rendah	8,73	Rendah
Jumlah Tandan Buah	33,94	Agak Rendah	34,97	Agak Rendah
Jumlah Bunga Per tanaman	29,99	Agak Rendah	30,40	Agak Rendah
Jumlah Buah Per tandan	30,08	Agak Rendah	32,68	Agak Rendah
Fruit Set	13,29	Rendah	14,20	Rendah
Bobot per buah	38,66	Agak Rendah	39,54	Agak Rendah
Bobot Buah Baik	31,73	Agak Rendah	32,71	Agak Rendah
Bobot Buah Jelek	29,27	Agak Rendah	29,65	Agak Rendah
Bobot Total Buah	28,55	Agak Rendah	29,37	Agak Rendah

Hasil pengamatan didapatkan dua kriteria yaitu rendah, dan agak rendah. Karakter yang memiliki nilai KKG dan KKF agak rendah ditunjukkan pada karakter jumlah tandan buah, jumlah buah per tandan, jumlah bunga per tanaman, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek dan bobot buah total. Karakter yang memiliki kriteria KKG dan KKF rendah yaitu tinggi tanaman, umur berbunga, dan *fruit set*.

4.1.5 Hasil Perhitungan Heritabilitas

Nilai heritabilitas pada semua karakter yang diamati tergolong tinggi. Nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila lebih kecil dari 0,20. Dikatakan sedang apabila berada dalam kisaran 0,20 sampai dengan 0,50 serta tergolong tinggi apabila nilai heritabilitas lebih besar dari 0,50 (Stanfield, 1991).

Tabel 6. Nilai heritabilitas beberapa karakter tanaman tomat

Variabel Pengamatan	σ^2_e	σ^2_g	σ^2_p	h^2	Kriteria
Tinggi Tanaman	3,67	62,26	65,94	0,94	Tinggi
Umur Berbunga	2,27	6,04	8,13	0,72	Tinggi
Jumlah Tandan Buah	0,29	4,86	5,16	0,94	Tinggi
Jumlah Bunga Per tanaman	6,01	218,62	224,63	0,97	Tinggi
Jumlah Buah Pertanan	0,42	2,36	2,79	0,84	Tinggi
Fruit Set	5,48	36,37	41,85	0,86	Tinggi
Bobot per buah	0,15	3,46	3,62	0,95	Tinggi
Bobot Buah Baik	1,12	17,84	18,96	0,94	Tinggi
Bobot Buah Jelek	0,054	2,07	2,13	0,97	Tinggi
Bobot Total Buah	1,57	27,11	28,68	0,94	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan nilai heritabilitas pada beberapa karakter kuantitatif yang diamati menunjukkan rata-rata dari semua karakter kuantitatif yang diamati memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi yaitu diatas 0,50. Karakter tersebut diantaranya adalah karakter tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah tandan buah, jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tandan, *fruit set*, bobot per buah, bobot buah baik, bobot buah jelek dan bobot buah total.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakter Kualitatif

Sifat kualitatif adalah sifat yang dikendalikan oleh sedikit gen (monogenik ataupun oligogenik) yang dicirikan dengan sebaran fenotipnya diskontinyu, pengaruh gen secara individu mudah dikenali, cara pewarisannya sederhana, tidak atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan (Falconer and Mackay, 1996). Parameter kualitatif yang diamati pada penelitian ini adalah tipe pertumbuhan tanaman, bentuk daun, bentuk tandan buah, bentuk buah dan warna buah matang. Pengamatan kualitatif dilakukan berdasarkan pada deskriptor tanaman tomat UPOV 2011.

Tipe pertumbuhan sebagian besar genotip menunjukkan tipe tumbuh yang sama yakni tipe indeterminat kecuali pada genotip Ace 55 vf, Roma vf plum dan Garden pear yang memiliki tipe tumbuh determinat. Perbedaan tipe pertumbuhan ini dapat dikenali ketika tanaman mulai memasuki fase generatif. Tipe determinat memiliki pertumbuhan relatif lebih cepat, namun pertumbuhan akan terhenti seiring dengan munculnya bunga dan buah sehingga tipe determinat tinggi tanaman lebih rendah dari tipe indeterminat. Pada tipe indeterminat pertumbuhan tidak diakhiri dengan pertumbuhan bunga dan buah serta umur panen relatif lama. Sehingga perawatan seperti pemangkasan, pewilatan dilakukan hingga akhir pertumbuhan tanaman yang menyebabkan tomat jenis ini memiliki biaya dan tenaga kerja yang lebih. Tomat dengan jenis indeterminat dapat dipanen berkali-kali hingga akhir pertumbuhan tanaman, berbeda dengan tomat determinat yang lebih memfokuskan hasil buahnya pada periode awal panen (Cordellia, 2014).

Sembilan genotip tomat yang diuji memiliki empat bentuk daun yang berbeda yaitu hirsutum, standar, perivianum dan potato leaf type. Tipe potato leaf type, struktur daun mirip dengan daun tanaman kentang yakni ukuran daun majemuk cukup lebar dan tidak begerigi, jarak antar daun majemuk satu dan lainnya juga cukup lebar. Daun dengan tipe hirsutum dan perivianum sekilas hampir sama, namun pada daun hirsutum memiliki kerapatan yang lebih antar daun majemuknya. Tipe daun standard memiliki tangkai daun yang lebih panjang pada daun majemuknya terutama daun majemuk bagian bawah. Perbedaan bentuk daun dipengaruhi oleh faktor genetik dari masing-masing genotip.

Didapatkan dua jenis tipe tandan yakni biporous dan uniporous yang memiliki perbandingan sama dari sembilan genotip. Perbedaan tipe tandan buah ini dipengaruhi oleh genetik dari masing-masing genotip tanaman tomat.

Karakter kualitatif bentuk buah yang diamati pada sembilan genotip tanaman tomat cukup beragam (Tabel 3). Menurut Murti, Ambarwati dan Supriyana (2000), bentuk buah dikendalikan oleh dua lokus dengan dua alel per lokus, bentuk lonjong dikendalikan gen resesif sehingga untuk menghasilkan buah lonjong atau bulat maka genotipnya harus homosigot. Menurut Knaap dan Tanksley (2001), perkembangan buah pada tomat TA491 dan LA1589 dipengaruhi oleh lokus tunggal pada kromosom 7 (disebut *sun*) yang mengendalikan perbedaan bentuk buah. Lokus yang mengendalikan bentuk buah pada tomat yaitu *fs8.1* dan *ovate*, menampakkan pengaruhnya sebelum anthesis dan pada awal perkembangan bakal buah. Gen *sun* merupakan lokus pertama yang teridentifikasi mengendalikan bentuk buah setelah dua minggu terjadi pembuahan.

Pewarisan karakter kualitatif seperti bentuk dan warna buah secara individu dapat dikenali dengan mudah. Menurut Mangoendidjojo (2003), karakter kualitatif seperti bentuk dan warna banyak dipengaruhi oleh genotip dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Masing-masing genotip yang diuji memiliki bentuk buah yang berbeda, kecuali bentuk buah bulat yang dimiliki oleh genotip Garden delight dan Black krim serta bentuk pipih yang dimiliki oleh genotip Costulo genoverse dan Costulo fiorentino (Tabel 2). Konsumen pada umumnya lebih meminati tomat dengan bentuk buah lonjong dan bulat (Murti, Kurniawati dan Narullah, 2004). Konsumen dalam negeri memilih tomat untuk dikonsumsi sebagai substitusi buah-buahan serta pelengkap bumbu masak. Dalam menentukan kualitas tomat yang akan dikonsumsi, konsumen umumnya lebih mementingkan rasa dan penampilan luarnya (Purwati, 2007). Kualitas tomat bagian luar meliputi warna kulit, bentuk buah, dan kekerasan. Kualitas rasa meliputi rasa manis, asam, kekenyalan dan jumlah air buah. Menurut Perwati (2007), masyarakat umumnya menyukai buah tomat yang memiliki warna kulit merah dengan rasa buah manis serta banyak mengandung air untuk dikonsumsi segar. Genotip yang memiliki kriteria tersebut adalah Garden pear dan Garden delight. Buah tomat yang

digunakan untuk bumbu pelengkap masak umumnya memiliki rasa sedikit masam, warna buah masih oranye serta kenyal. Genotip yang memiliki kriteria tersebut adalah Costulo genoverse, Costulo fiorentino serta Money marker.

Pada genotip Black Krim, Ace 55 vf, Roma vf plum, dan Reise memiliki kandungan air dan daging buah yang sedikit. Kondisi buah tomat yang demikian umumnya lebih tahan lama untuk disimpan, namun karakter tomat tersebut kurang diminati konsumen sebagai konsumsi bahan pangan. Genotip tomat tersebut dapat dimanfaatkan sebagai tetua persilangan untuk mendapatkan tomat dengan daya simpan yang lama karena genotip tersebut memiliki kulit buah yang cukup tebal.

Warna hijau pada kulit buah muda dipengaruhi oleh kandungan klorofil a dan b. Total klorofil pada buah hijau mentah adalah sekitar 13 $\mu\text{g/g}$ buah. Kandungan karotenoid buah mentah jauh lebih kecil dibandingkan klorofil. Pengamatan karakter warna buah tua didapatkan warna oranye, merah muda dan coklat. Warna buah pada tanaman tomat dipengaruhi oleh kandungan klorofil, lycopene, dan betakaroten. Warna buah tomat yang hijau akan berubah menjadi merah akibat destruksi klorofil dan peningkatan akumulasi betakaroten dan lycopene (Grierson, 1986 dalam Murti *et al.*, 2004).

4.2.2 Karakter Kuantitatif

Penampilan karakter kuantitatif ditentukan oleh banyak gen yang masing-masing memberikan efek kecil terhadap karakter yang ditampilkan (Knight, 1979). Menurut Crowder (1997), gen ganda yang berperan pada penampakan sifat kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Penampilan tanaman (fenotip) merupakan hasil akhir dari adanya interaksi antara faktor genetik dengan faktor lingkungan. Karakter kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga penting untuk seorang pemulia untuk mengetahui seberapa besar pengaruh gen terhadap karakter tersebut dan apabila ada pengaruh lingkungan seberapa besar pengaruh tersebut (Syukur *et al.*, 2012). Faktor genetik tidak akan memperlihatkan karakter yang dibawanya kecuali dengan adanya faktor lingkungan yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut dapat terpenuhi, begitu pula sebaliknya.

Karakter kuantitatif yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), umur berbunga (hst), jumlah tandan, jumlah buah per tandan, jumlah bunga

per tandan, persentase *fruit set* (%), bobot per buah (gram), bobot buah baik per tanaman (gram), bobot buah jelek per tanaman (gram), bobot buah total per tanaman (gram), umur awal panen (hst) dan umur akhir panen (hst).

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang sering digunakan. Menurut Wasonawati (2011), tanaman yang lebih tinggi dapat memberikan hasil per tanaman yang lebih besar dari pada tanaman yang lebih pendek. Kondisi tersebut disebabkan tanaman yang lebih tinggi dapat mempersiapkan organ vegetatifnya lebih baik. Hal tersebut menyebabkan fotosintat yang dihasilkan akan lebih banyak untuk menghasilkan buah. Tipe pertumbuhan dalam hal ini juga mempengaruhi tinggi tanaman. Tanaman tomat dengan tipe determinat memiliki tandan bunga pada ujung dan setiap ruas batang, sehingga tinggi tanaman setelah fase generatif muncul cenderung stabil. Genotip yang memiliki tipe determinat adalah Ace 55 Vf, Roma vf plum dan Garden pear dimana setelah mengalami fase generatif pertambahan tinggi tanaman akan terhenti. Tanaman yang memiliki tipe pertumbuhan indeterminat (Tabel 2) memiliki percabangan yang rimbun dan tandan bunga tidak terdapat pada setiap ruas batang dan ujung tanaman senantiasa terdapat pucuk muda. Hal tersebut berakibat pada perbedaan tinggi tanaman setelah masa generatif. Pada tomat dengan tipe indeterminat, tanaman tomat cenderung akan lebih tinggi dari tomat tipe determinat. Perbedaan tinggi tanaman tersebut tidak berpengaruh pada hasil akhir berupa bobot buah total per tanaman.

Genotip yang memiliki rerata umur berbunga cepat cenderung memiliki umur awal panen yang cepat. Sebaliknya, jika genotip memiliki umur berbunga lambat maka umur panennya akan lambat. Sembilan genotip tomat memiliki umur berbunga dan umur panen yang sama, kecuali pada genotip roma vf plum dan Ace 55 vf yang memiliki umur berbunga lebih lambat sehingga umur awal panennya juga lebih lambat. Cepat atau lambatnya berbunga dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, suhu, genetis dari tanaman, serta kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara.

Persentase *fruit set* pada genotip yang diuji menunjukkan rata-rata *fruit set* yang rendah. Menurut Maulida, Ambarwati, Nasrullah dan Murti (2013), kondisi curah hujan yang tinggi menyebabkan banyak bunga yang rontok dan gagal menjadi

buah sehingga *fruit set* pada musim hujan tergolong rendah. *Fruitset* tanaman tomat tinggi bila temperatur maksimum tidak lebih dari 30°C. Selain faktor lingkungan, *fruitset* dapat dikendalikan oleh faktor genetik (Hanson, Chen and Kuo, 2002). Suhu rata-rata selama penelitian adalah 24,9⁰ C sehingga persentase *fruit set* lebih dipengaruhi oleh genetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotip yang memiliki umur berbunga lebih awal terbukti memiliki umur panen yang lebih awal pula dan juga sebaliknya. Menurut Apriyati 2013, umur panen tidak hanya ditentukan oleh umur berbunga tetapi juga dipengaruhi oleh kecepatan pengisian buah. Pengisian buah merupakan selisih antara umur panen dan umur berbunga.

Menurut Murti dan Trisnowati (2001), hasil buah per tanaman ditentukan oleh jumlah tandan buah, jumlah bunga dalam satu tandan, banyaknya bunga yang berhasil menjadi buah (*fruit set*) dan bobot per buah. Genotip Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Garden pear, Garden delight dan Money marker memberikan nilai tinggi pada beberapa karakter hasil (Tabel 4). Genotip Costulo genoverse dan Costulo fiorentino memberikan nilai tinggi pada karakter bobot buah jelek per tanaman. Hal tersebut dikarenakan kondisi buah yang mengandung kadar air yang tinggi menyebabkan buah menjadi cepat lembek apabila tidak segera ditangani seperti di simpan dalam *freezer*. Kondisi buah yang demikian kurang diminati oleh konsumen untuk konsumsi segar kecuali sebagai bahan olahan makanan.

Pada genotip Garden pear memberikan nilai terendah pada karakter bobot per buah karena genotip Garden pear merupakan jenis tomat cherry. Tomat cherry umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil dari tomat jenis lainnya. Meskipun bobot per buahnya rendah, genotip Garden pear memberikan nilai tinggi pada beberapa karakter hasil. Genotip yang memberikan nilai tinggi pada hasil akhir berupa bobot buah total per tanaman adalah Garden pear, Costulo genoverse dan Costulo Fioentino (Tabel 4). Genotip Costulo genoversedan Costulo genoverse cukup terkenal untuk masyarakat di beberapa daerah. Tomat jenis ini dikenal dengan nama tomat ranti yang merupakan salah satu jenis tomat tertua di Indonesia. Tomat ranti cukup diminati karena memiliki rasa yang sedikit masam sehingga masyarakat menggunakannya sebagai bumbu pelengkap masakan. Saat

ini tomat jenis ranti mulai jarang ditemukan di Indonesia sehingga tomat ini potensial untuk dikembangkan.

Genotip yang menunjukkan hasil rendah pada beberapa karakter hasil adalah genotip Black krim. Genotip Black krim memiliki daya tahan yang cukup rendah terhadap serangan penyakit layu fusarium. Penyakit ini menyerang pada masa generatif sehingga berpengaruh pada hasil akhir tanaman seperti bobot total per tanaman menjadi rendah akibat terhambatnya pembentukan buah dan buah yang terbentuk menjadi tidak maksimal. Genotip yang memiliki hasil akhir rendah rata-rata memiliki jumlah tandan yang sedikit sehingga jumlah bunga serta jumlah buah yang terbentuk juga sedikit.

Menurut Matthews (1991) dalam Maulida *et al* (2013), bobot dan jumlah buah yang dihasilkan tanaman sangat dipengaruhi oleh laju fotosintesis. Karbohidrat yang dihasilkan dari fotosintesis digunakan untuk pembentukan buah. Terhambatnya pertumbuhan tanaman karena serangan patogen menyebabkan ukuran buah yang dihasilkan tidak maksimal. Setiap genotip memiliki perbedaan dalam hal kemampuan untuk mempertahankan hidup dan pertumbuhannya. Faktor genetik dan adaptasinya dengan lingkungan menghasilkan pertumbuhan yang berbeda-beda (Desta *et al.*, 2006). Perbaikan salah satu sifat komponen hasil akan mempengaruhi terhadap sifat komponen hasil lainnya. Semua genotip yang diuji memiliki umur akhir panen yang sama kecuali genotip Black krim yang memiliki rata-rata umur akhir panen paling cepat. Genotip ini memiliki daya adaptasi yang rendah terhadap lingkungan, sehingga genotip ini memiliki hasil produksi yang kurang optimal.

4.2.2 Keragaman Genetik dan Heritabilitas

Keberhasilan suatu program pemuliaan sangat ditentukan oleh tersedianya ragam genetik. Semakin tinggi keragaman genetik yang dimiliki akan semakin besar peluang keberhasilan bagi program pemuliaan. Pemulia berbagai jenis tanaman telah melakukan seleksi terhadap karakter tanaman berdasarkan nilai koefisien keragaman genetik dan heritabilitas. Nilai keragaman untuk karakter kuantitatif dapat diketahui berdasarkan perhitungan nilai koefisien keragaman fenotip (KKF), dan koefisien keragaman genotip (KKG).

Menurut Islam *et al.* (2012), karakter seperti bobot buah, jumlah buah per tanaman, dan jumlah tandan per tanaman, memiliki nilai heritabilitas dan koefisien keragaman genotip yang tinggi. Menurut Shankar, Reddy, Sujatha dan Praap (2009), nilai KKG dan KKF pada tomat bernilai tinggi pada karakter jumlah buah per tanaman, jumlah tandan per tanaman, tinggi tanaman dan rata-rata bobot buah per tanaman. Menurut Hartati, Setiawan, Helianto dan Sudarsono(2012), keragaman yang tinggi pada fase generatif menunjukkan bahwa karakter lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan.

Hal tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa semua karakter memiliki nilai KKG dan KKF yang masuk dalam kategori rendah. Menurut Martono (2004), karakter dengan kriteria KKG relatif rendah dan agak rendah digolongkan sebagai karakter dengan keragaman genetik sempit. Karakter dengan kriteria KKG relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai karakter dengan keragaman genetik luas. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa semua karakter yang diuji memiliki keragaman genetik sempit/keragaman genetik rendah. Nilai keragaman genetik yang rendah menunjukkan bahwa kondisi genetik untuk karaktertersebut tidak berbeda dengan berbedanya genotip yang dicobakan atau seragam antar genotipe yang ada. Hal ini mengindikasikan bahwa belum terdapat keragaman genetik yang memadai untuk karakter tersebut sehingga seleksi pada karakter tersebut tidak dianjurkan (Zulfikri, Hayati dan Nasir, 2015).

Keseragaman karakter dalam populasi menunjukkan homogenitas suatu tanaman. Menurut Aryana (2009), tingkat homogenitas genetik tanaman dapat dilihat dari keragaman pertumbuhannya, jika tidak seragam menunjukkan genetik dari tanaman tersebut belum homogen. Semua karakter antar genotip yang diuji menunjukkan penampilan yang seragam. Secara genotipik dan fenotipik karakter tersebut memiliki sifat pertumbuhan yang sama meskipun pada genotip yang berbeda. Kondisi karakter yang seragam antar genotip juga diikuti dengan nilai duga heritabilitas yang tinggi pada semua karakter yang diuji. Menurut Lestari *et al.*, (2006), heritabilitas berguna untuk mengetahui sejauh mana karakter tersebut diturunkan pada keturunannya selanjutnya. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik lebih besar dari pada faktor

lingkungan. Sehingga keseragaman penampilan pada karakter yang diuji lebih besar dipengaruhi oleh faktor genetik dari pada faktor lingkungan.

Menurut Islam *et al.*, (2012), karakter yang memiliki keragaman genetik rendah serta nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan adanya keterlibatan dari aktifitas gen *non additive* pada penampilan karakter dan seleksi berdasarkan fenotip pada karakter tersebut tidak dianjurkan. Pada kondisi karakter yang memiliki keragaman genetik rendah menandakan bahwa karakter tersebut telah seragam karena karakter tersebut memiliki susunan genetik yang homozigot. Keseragaman karakter antar genotip yang diuji dengan pengaruh genetik yang besar pada penampilan karakter tersebut menunjukkan bahwa genotip tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai tetua persilangan. Kondisi karakter yang telah seragam dapat digunakan untuk pengembangan varietas hibrida atau pemanfaatan segregasi transgesif pada pemuliaan tanaman heterosis (Reddy, Sideswar, Redainah dan Sunil, (2014).



5. PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Semua karakter yang diuji memiliki keragaman genetik rendah serta nilai duga heritabilitas tinggi. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan untuk memilih genotip tomat sebagai tetua dalam persilangan.

5.2 SARAN

Genotip Costulo genoverse, Costulo fiorentino, Garden delight, Garden pear, dan Ace 55 VF dapat dimanfaatkan sebagai tetua persilangan untuk mendapatkan tomat dengan daya simpan yang lama dan beberapa kriteria tomat yang diminati konsumen.



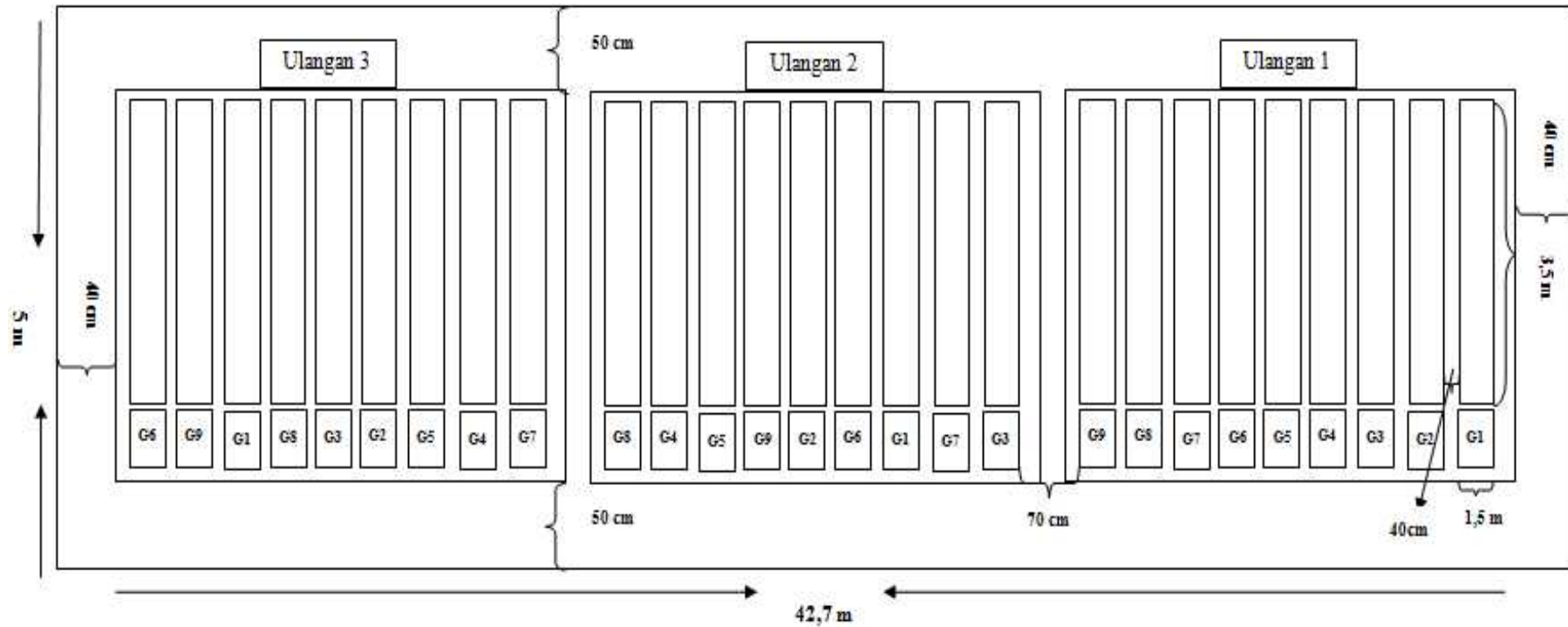
DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., Suwandi, B. Jaya, dan Rustaman. 1992. Evaluasi Awal Budidaya Tomat Dataran Rendah/Medium. Buletin Penelitian Hortikultur. 21(3): 1–13
- Anjum, A., N. Raj., N.A. Nazeer, and S.H. Khan. 2009. Genetic Variability And Selection Parameters For Yield And Quality Attributes In Tomato. Indian Journal Horticulture. 66(1): 73-78
- Anonymous, 2012. Keragaman Buah Tomat DiDunia. (<http://infobuahtomat.blogspot.com/2012/05/jenis-jenis-tomat.html>) diunduh tanggal 20 Oktober 2015
- . 2013. Produksi Tomat Menurut Provinsi Tahun 2008-2013 <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/hortiasem2013/ProdTomat>. (diakses 10 Oktober 2015)
- Apriyati L. H. 2013. Daya Hasil Galur Harapan Tomat DiDataran Rendah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Aryana, M. 2009. Adaptasi dan Stabilitas Hasil Galur-Galur Beras Merah pada Tiga Lingkungan Tumbuh. Jurnal Agronomi Indonesia. 32(2):95-100
- Ashari, S. 2006. Hortikultura Aspek Budidaya. UI Press. Jakarta
- Basuki, N. 2005. Pendugaan Peran Gen. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p38
- Bauchet, G and M. Causse. 2012. Genetic Diversity In Tomato (*Solanum lycopersicum*) and Its wild Relatives. Genetic Diversity in Plant. Institute National de la Agronomique France
- Cahyono, B. 2008. Tomat, Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen. Kansisus. Yogyakarta
- Ceballos, N.A., Nelson., V. Cabrera, and F. Allirio. 2012. Evaluating the Fruit Production and Quality of Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*). Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín. 65(2): 6599-6610
- Cordellia, 2014. Tomato For High Yield Tunnel (determinate versus indeterminate). Cornell University. New york
- Crowder, L.V. 1990. Genetika tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Desta, W.L., Widodo., Sobir., Trikoesoemaningtiyas, dan S. Soepandi. 2006. Pemilihan Karakter Agronomi Untuk Menyusun Indeks Seleksi Pada 11 Populasi Kedelai Generasi F6. Buletin Agronomi. 34(1):19-24
- Falconer, D.S, and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitatif Genetic Fourt Edition. Longman. Malaysia. p 464
- Gunaeni, N dan E. Purwati. 2013. Uji Ketahanan terhadap *Tomato Yellow Leaf Curl Virus*. Jurnal hortikultura. 23(1):65-71

- Hartati, S., A. Setiawan., B. Heliyanto, dan Sudarsono. 2012. Keragaman Genetik, Heritabilitas, Dan Korelasi Antar Karakter 10 Genotipe Terpilih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* l.). Jurnal Litri. 18(2) : 74-80
- Hanson, P.M., J. Chen, and G. Kuo. 2002. Gene Action And Heritability Of HighTemperature Fruitset In Tomato Line CL5915.Horticulture Science.37(1): 172–175
- Islam, M.S., H.C. Mohanta., M.R. Ismail., M.Y. Rafii, and M.A. Malek. 2012. Genetic Variability And Trait Relationship In Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* Var. *Cerasiforme* (dunnal) a. Gray). Bangladesh journal Botani. 41(2): 163-167
- Jones, B. 2008. Tomato Plant Culture. In the field, Greenhouse and Home Garden. CRC Press. New York. p 399
- Knapp, V.E., S.D. Tansley, 2001. Identification And Characterization Of A Novel Locus Controlling Early Fruit Development In Tomato. Theor Appl Genet. 1003 : 353-358
- Lestari, A., W. Dewi, W.A Qosim., M. Rahardja., N. Rostini, dan R. Setiamiharja. 2006. Variabilitas Genetik Dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Dan Hasil Lima Belas Genotip Cabai Merah. Zuriat.1(17):94-102
- Mangoendidjojo. W. 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kansisus. Yogyakarta
- Maulida, I., E. Ambarwati., Nasrullah, dan R.H. Murti. 2013. Evaluasi Daya Hasil Galur Harapan Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) Pada Musim Hujan Dan Kemarau. Vegalitika. 2(3):21-31
- Moedjiono dan Mejaya. 1994. Variabilitas Genetik Beberapa Karakter Plasma Nutfah Jagung. Zuriat. 5(2): 105-115
- Mujiburrahmad. 2011. Analisis Produktivitas Usahatani Tomat Berbasis Agroklimat, (Kasus Dataran Medium dan Dataran Tinggi).Sains Riset. 1 (2) : 3-6
- Murti, R.H., E. Ambarwati dan Supriyanta. 2000. Genetika Sifat Komponen Hasil Tanaman Tomat. Mediagama. 2(2):58-64
- Murti, R.H, dan S. Trisnowati. 2001. Keragaman dan Kandungan Nutrisi Buah Tiga Jenis Tomat Introduksi. Agrivet. 5 (2): 105-115
- Murti, R.H., T. Kurniawati, Narullah. 2004. Pola Pewarisan Karakter Buah Tomat (Inheritance of Characters Tomato Fruit). Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada
- Nasir, M. 2001. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. pp. 14-88
- Purwati, E.1997.Pemuliaan Tanaman Tomat dan Teknologi Produksi Tomat. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang. Pp.42-58.
- Purwati, E. 2009. Daya Hasil Tomat F1 (Hibrida) Di Dataran Medium. Jurnal Hortikultura 19(2): 125-130

- Poehlman. J.M, and D.A Sleper. 1996. Breeding field crops. Chapter 146.
- Prema, G., K.K. Indiresih, and H.M. Santosha. 2011. Studies On Genetic Variability In Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*). Asian Journal Horticulture. 6(1): 207-209
- Pitojo, S. 2005. Penangkaran Benih Tomat. Kansisus. Yogyakarta. pp. 42-44
- Reddy, R.B., D.S. Reddy., K. Reddaiah., N. Sunil. 2013. Studies On Genetic Variability, Heritability, And Genetic Advance For Yield And Quality Traits In Tomato (*Solanum lycopersicum* L.).International Journal Current microbiology and applied science. 2 (9) : 238-244
- Saputra, H.E., M. Syukur, dan S.I. Aisyah. 2014. Pendugaan Daya Gabung dan Heritabilitas Komponen Hasil Tomat pada Persilangan Dialel Penuh. Journal Agronomi Indonesia. 42 (3) : 203 - 209
- Shankar, A., R.V.S.K. Reddy., M. Sujatha, and M. Pratap. 2013. Genetic Variability Studies in F1 Generation of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.)Journal of Agriculture and Veterinary Science. 5 (4) : 31 – 34
- Stanfield, W.D. 1991. Genetika. Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta. p 144
- Setiyawati, W., R. Murtiningsih., G.A. Sopha., T. Handayani. 2007. Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran.Balai Penelitian Tanaman Sayuran.Bandung.pp.122-123
- Singh, R.K, and B.D. Chaudhary. 1979. Biometrical Methods In Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publisher. New Delhi. p 303
- Soedomo, P.R.D. 2012. Uji Daya Hasil Lanjutan Tomat Hibrida di Dataran Tinggi Jawa Timur. Jounal Horticulture. 22 (1): 8-13
- Syukur, M., S. Sujipriharti, R. Yuniamti. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar swadaya. Jakarta. p 346
- Trustinah. 1997. Pewarisan Beberapa Sifat Kuantitatif Dan Kualittif Pada Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* walls). Jurnal penelitian pertanian tanaman pangan. 15(2) : 48-53
- UPOV. 2011. Tomato Guidelines For The Conduct Of Test For Distrinctness Uniformity and Stability. UPOV Press. Gevena (Swiss).
- Wahyuni, S., R. Yunianti., M. Syukur., J.R. Witono, and S.I. Aisyah. 2014. Ketahanan 25 Genotipe Tomat (*Solanum lycopersicum* mill.) terhadap Pecah Buah dan Korelasinya dengan Karakter-karakter Lain. Jurnal Agronomi Indonesia. 42(3) : 195 202
- Wasonowati. E.D. 2011. Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* mill). Dengan Sistem Hiroponik. Agrovigor. 4(1):21-28
- Zulfikri, E. Hayati, dan M. Nasir. 2015. Penampilan Fenotipik, Parameter Genetik Karakter Hasil dan Komponen Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo*). Jurnal Floratek. 10(2): 1-11

Lampiran 1. Denah lahan

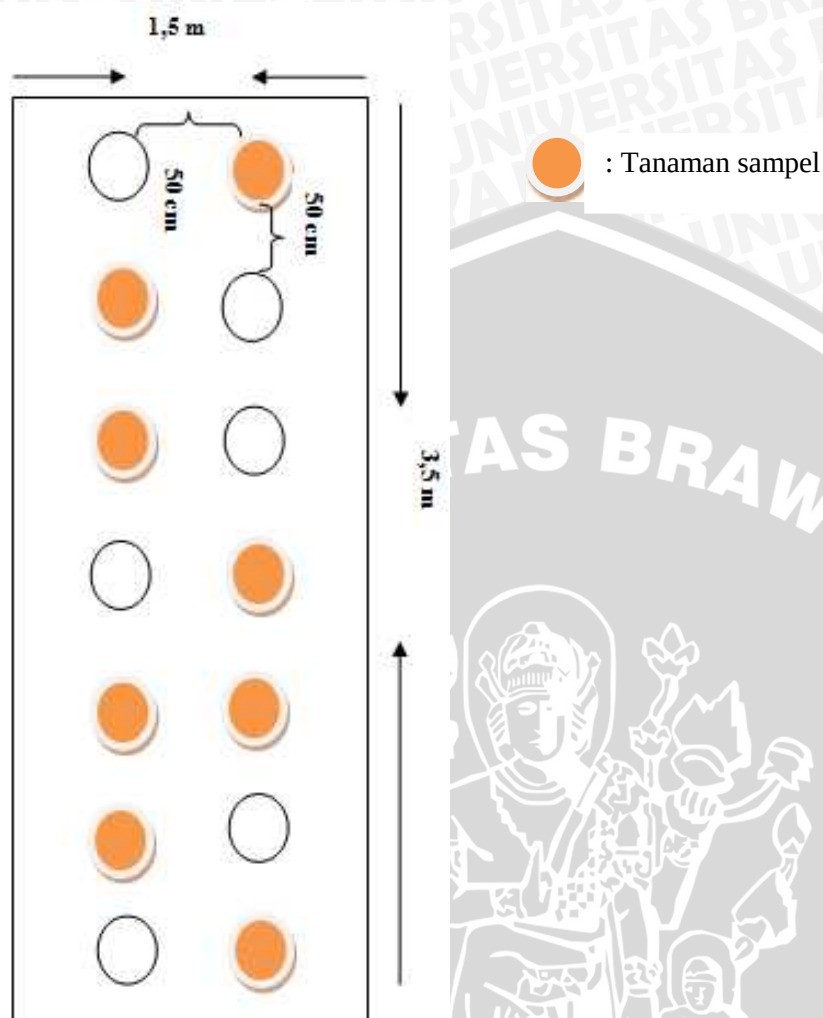


Ket:

G1 : Ace 55 Vf
G2 : C.Fiorentino
G3 : G. Delight
G4 : Black krim
G5 : Money marker

G6 : Roma vf plum
G7 : Garden pear
G8 : C. Genoverse
G9 : Reise

Lampiran 2. Denah Bedengan

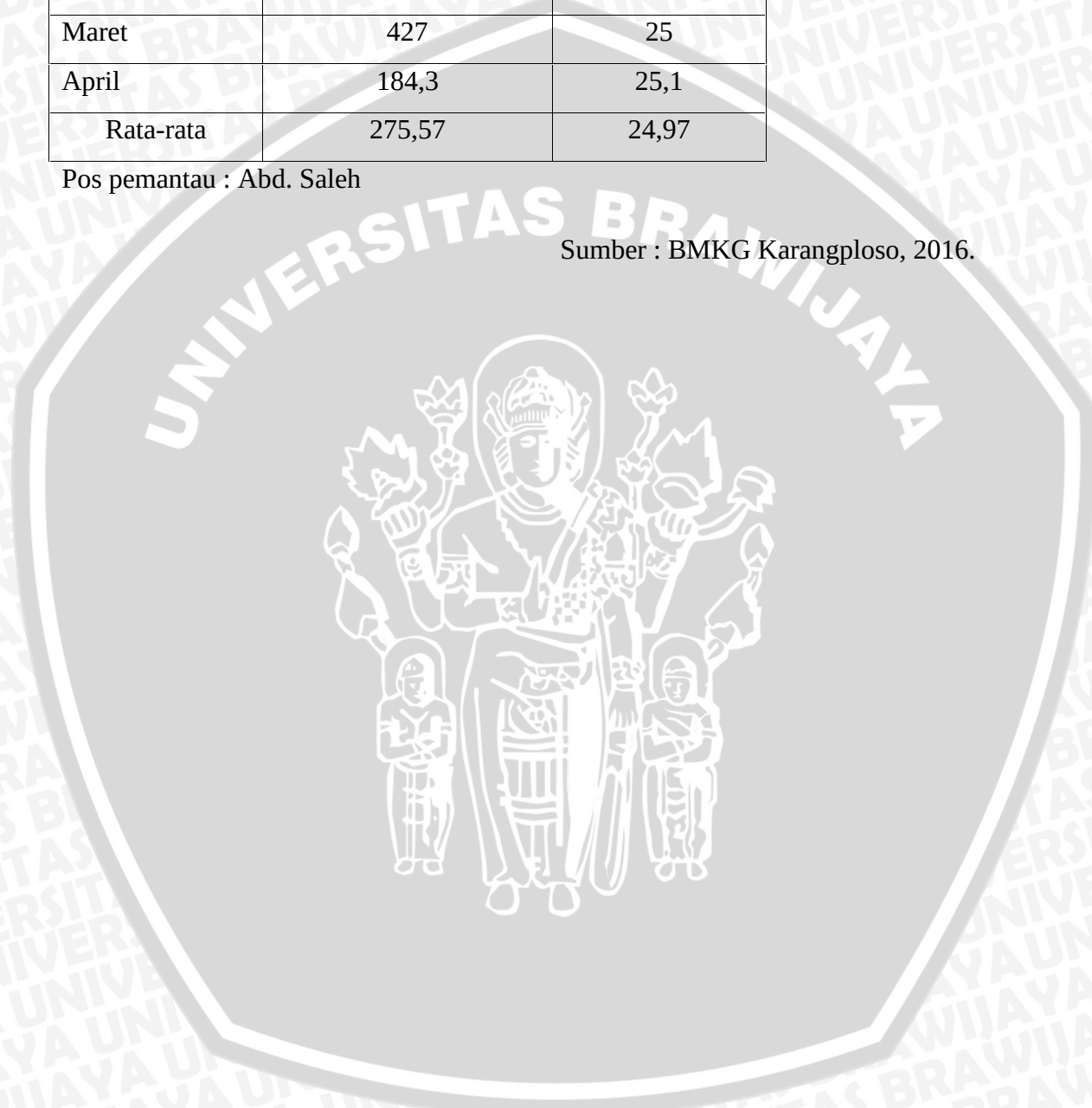


LAMPIRAN 3. Data Curah hujan dan Suhu

Bulan	Curah Hujan (mm/bulan)	Suhu (°C)
Januari	250	25,5
Februari	241	24,3
Maret	427	25
April	184,3	25,1
Rata-rata	275,57	24,97

Pos pemantau : Abd. Saleh

Sumber : BMKG Karangploso, 2016.



LAMPIRAN 4. Bentuk Daun



Reise



C. Genoverse



Garden pear



Roma Vf Plum



Ace 55 Vf



C. Fiorentino



Monev Marker



Black krim



Garden delight

LAMPIRAN 5. Tipe Tumbuh Tanaman



Ace 55 VF



Garden pear



C. Genoverse



C. Fiorentino



Black krim



Garden Delight



Money marker

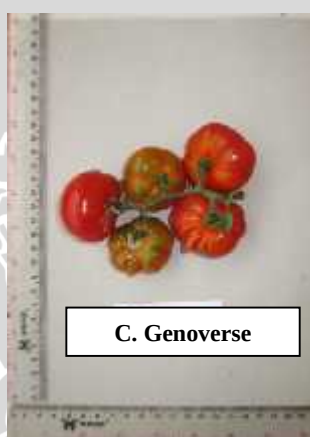


Reise



Roma VF Plum

LAMPIRAN 6. Bentuk Tandan Buah



LAMPIRAN 7. Bentuk dan Warna Buah Matang



LAMPIRAN 8. Perhitungan dosis pupuk

- Dosis pupuk kandang per luasan lahan

Pupuk rekomendasi 20 ton/ha, luas lahan yang digunakan 213, 5 m²

Jadi pupuk yang digunakan,

$$= \frac{213 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 20 \text{ ton/ha}$$

$$= 0, 429 \text{ ton/ha}$$

$$= 429,1 \text{ kg/luasan lahan}$$

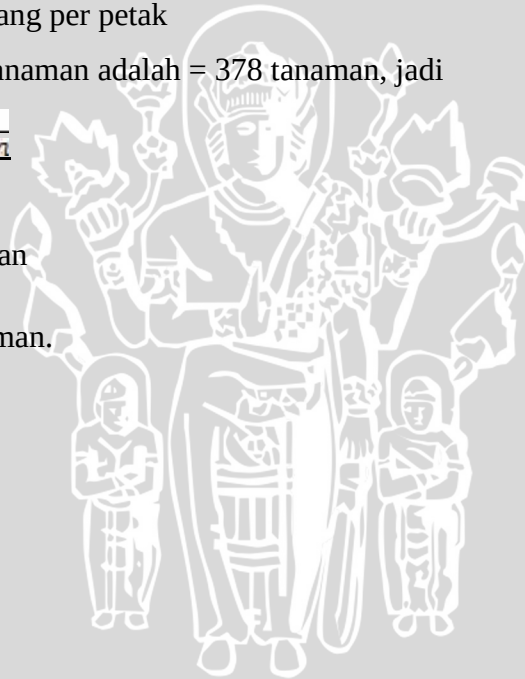
- Dosis pupuk kandang per petak

Jumlah populasi tanaman adalah = 378 tanaman, jadi

$$= \frac{429,1 \text{ kg}}{378 \text{ tanaman}}$$

$$= 1,135 \text{ kg/tanaman}$$

$$= 1135 \text{ gram/tanaman.}$$



LAMPIRAN 9. Perhitungan Anova, Keragaman Genetik dan Heritabilitas

1. Tinggi Tanaman

Genotip	Tinggi Tanaman (cm)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	57,15	59,43	59,86	176,44	58,81
C. Fiorentino	80,86	82,86	83,00	246,72	82,24
Garden Delight	79,43	77,71	75,71	232,85	77,62
Garden Pear	67,71	66,43	63,86	198	66,00
Moneymarker	71,71	71,14	72,43	215,28	71,76
Roma VF Plum	63,43	65,00	67,43	195,86	65,29
Black Krim	72,57	71,43	69,29	213,29	71,10
C.Genoverse	78,86	81,71	85,00	245,57	81,86
Raise	76,29	74,71	78,29	229,29	76,43
Total	648,01	650,42	654,87	1953,3	72,34

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	1523,83	8	190,47	51,77**	2,59
Ulangan (r)	2,69	2	1,34	0,36	3,63
Galat (e)	58,86	16	3,64		
Total	1585,39	26			

Perhitungan keragaman

$$\sigma^2_e = 3,64$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 65,94$$

$$\sigma^2_g = \frac{KTg - KT_e}{r} = 62,26$$

$$\bar{X} = 72,34$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{62,26}}{72,34} \times 100\% = 10,90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{65,94}}{72,34} \times 100\% = 11,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{62,26}{65,94} \times 100\% = 94,44 \end{aligned}$$

2. Umur Berbungga

Genotip	Umur Berbungga (hst)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	38	36	37	111	37
C. Fiorentino	28	30	31	89	30
Garden Delight	31	32	32	95	32
Garden Pear	29	33	37	99	33
Moneymarker	32	32	34	98	33
Roma VF Plum	37	35	36	108	36
Black Krim	30	31	31	92	31
C.Genoverse	31	30	30	91	30
Raise	35	34	36	105	35
Total	291	293	304	888	33

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	163,33	8	20,41	8,96**	2,59
Ulangan (r)	10,88	2	5,44	2,39	3,63
Galat (e)	36,44	16	2,27		
Total	210,66	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2_e = 2,27$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 8,31$$

$$\sigma^2_g = \frac{KIG - KTe}{r} = 6,04$$

$$\bar{X} = 33$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{6,04}}{33} \times 100\% = 7,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{8,31}}{33} \times 100\% = 8,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{6,04}{8,31} \times 100\% = 72,70 \end{aligned}$$

3. Jumlah Tandan Buah

Genotip	Jumlah Tandan Buah				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	3,53	4,12	4,98	12,63	4,21
C. Fiorentino	8,45	7,67	8,51	24,63	8,21
Garden Delight	6,74	7,51	7,84	22,09	7,36
Garden Pear	4,77	3,53	2,98	11,28	3,76
Moneymarker	5,65	5,42	6,13	17,2	5,73
Roma VF Plum	4,34	4,21	5,75	14,3	4,77
Black Krim	10,11	10,16	11,32	31,59	10,53
C.Genoverse	7,66	8,12	8,79	24,57	8,19
Raise	5,54	5,49	6,12	17,15	5,72
Total	56,79	56,23	62,42	175,44	6,50

Sumber keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	119,17	8	14,89	50,05**	2,59
Ulangan (r)	2,60	2	1,30	0,75	3,63
Galat (e)	4,76	16	0,29		
Total	126,54	26			

Perhitungan keragaman

$$\sigma^2_e = 0,29$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 5,16$$

$$\sigma^2_g = \frac{KT_g - KT_e}{r} = 4,86$$

$$\bar{X} = 6,50$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{4,86}}{6,50} \times 100\% = 33,94 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{5,16}}{6,50} \times 100\% = 34,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{4,86}{5,16} \times 100\% = 94,23 \end{aligned}$$

4. Jumlah Bunga Pertanaman

Genotip	Jumlah Bunga Pertanaman				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	39,43	37,86	40,14	117,43	39,14
C. Fiorentino	57,86	60,14	60,15	178,15	59,38
Garden Delight	49,14	52,29	54,14	155,57	51,86
Garden Pear	34,86	32,86	29,86	97,58	32,53
Moneymarker	47,29	46,29	47,29	140,87	46,96
Roma VF Plum	40,14	40,43	42,29	122,86	40,95
Black Krim	73,43	75,71	84,57	233,71	77,90
C.Genoverse	62,29	60,57	60,43	183,29	61,10
Raise	33,02	31,71	36,71	101,44	33,81
Total	437,46	437,86	455,58	1330,9	49,29

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	5295,05	8	661,882	110,19 **	2,59
Ulangan (r)	23,79	2	11,898	1,98	3,63
Galat (e)	96,10	16	6,006		
Total	5414,95	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2_e = 6,006$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 224,63$$

$$\sigma^2_g = \frac{KIG - KT_e}{r} = 218,62$$

$$\bar{X} = 42,29$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{218,62}}{42,29} \times 100\% = 29,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{224,63}}{42,29} \times 100\% = 30,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{218,62}{224,63} \times 100\% = 97,32 \end{aligned}$$

5. Jumlah Buah Pertandan

Genotip	Jumlah Buah Pertandan				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	3,34	3,97	4,51	11,82	3,94
C. Fiorentino	5,77	5,54	5,83	17,14	5,71
Garden Delight	5,32	5,61	6,71	17,64	5,88
Black Krim	4,32	3,35	2,41	10,08	3,36
Moneymarker	5,65	5,52	4,79	15,96	5,32
Roma VF Plum	3,44	4,53	4,41	12,38	4,13
Garden Pear	8,31	8,43	8,64	25,38	8,46
C.Genoverse	5,68	5,71	5,43	16,82	5,61
Raise	2,6	3,46	4,81	10,87	3,62
Total	44,43	42,15	43,03	126,27	5,11

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	60,23	8	7,52	17,65**	2,59
Ulangan (r)	0,53	2	0,26	0,63	3,63
Galat (e)	6,82	16	0,42		
Total	67,59	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2 e = 0,42$$

$$\sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e = 2,79$$

$$\sigma^2 g = \frac{KIG - KI^2 e}{r} = 2,36$$

$$\bar{X} = 5,11$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{2,36}}{5,11} \times 100\% = 30,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{2,79}}{5,11} \times 100\% = 32,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e} \\ &= \frac{2,36}{2,79} \times 100\% = 84,73 \end{aligned}$$

6. Fruit Set

Genotip	Fruit Set (%)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	38,14	41,29	44,86	124,29	41,43
C. Fiorentino	51,29	52,71	53,29	157,29	52,43
Garden Delight	49,86	47,86	48,43	146,15	48,72
Garden Pear	37,86	34,00	29,43	101,29	33,76
Moneymarker	49,71	47,86	45,86	143,43	47,81
Roma VF Plum	41,14	42,02	43,86	127,02	42,34
Black Krim	51,01	52,71	50,86	154,58	51,53
C.Genoverse	49,57	52,86	53,29	155,72	51,91
Raise	41,43	43,43	46,29	131,15	43,72
Total	410,01	414,74	416,17	1240,92	45,96

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	919,94	8	114,99	19,62**	2,59
Ulangan (r)	2,30	2	1,154	0,197	3,63
Galat (e)	93,75	16	5,85		
Total	1016,01	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2_e = 5,48$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 41,85$$

$$\sigma^2_g = \frac{KT_g - KT_e}{r} = 36,37$$

$$\bar{X} = 45,96$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{36,37}}{45,96} \times 100\% = 13,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{41,85}}{45,96} \times 100\% = 14,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{36,37}{41,85} \times 100\% = 85,69 \end{aligned}$$

7. Umur Awal Panen

Genotip	Umur Awal Panen (hst)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	68,32	64,76	67,31	200,39	66,80
C. Fiorentino	54,11	54,4	54,86	163,37	54,46
Garden Delight	62,21	62,31	60,12	184,64	61,55
Black Krim	57,69	60,78	62,56	181,03	60,34
Moneymarker	61,33	58,17	64,43	183,93	61,31
Roma VF Plum	66,36	64,26	65,21	195,83	65,28
Garden Pear	59,89	57,18	60,68	177,75	59,25
C. Genoverse	54,78	55,28	54,33	164,39	54,80
Raise	64,12	62,95	63,18	190,25	63,42
Total	548,81	540,09	552,68	1641,58	60,80

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	427,66	8	53,45	20,01**	2,59
Ulangan (r)	9,24	2	4,62	1,72	3,63
Galat (e)	42,74	16	2,67		
Total	479,64	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2_e = 2,85$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 19,77$$

$$\sigma^2_g = \frac{KIG - KT_e}{r} = 16,92$$

$$\bar{X} = 60,80$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{16,92}}{60,80} \times 100\% = 6,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{19,77}}{60,80} \times 100\% = 7,31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{16,92}{19,77} \times 100\% = 85,59 \end{aligned}$$

8. Bobot Buah Baik

Genotip	Bobot Buah Baik (gram)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	309,87	319,12	335,12	964,11	321,37
C. Fiorentino	547,14	551,33	547,86	1646,3	548,78
Garden Delight	479,12	475,76	491,66	1446,54	482,18
Black Krim	256,76	203,12	96,67	556,55	185,52
Moneymarker	420,54	418,55	433,66	1272,75	424,25
Roma VF Plum	314,65	328,23	342,84	985,72	328,57
Garden Pear	601,97	594,35	600,44	1796,76	598,92
C.Genoverse	548,98	550,69	536,8	1636,47	545,49
Raise	317,92	342,4	399,76	1060,08	353,36
Total	3796,95	3783,55	3784,81	11365,31	420,94

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	437190,2	8	54648,78	48,70**	2,59
Ulangan (r)	12,167	2	6,08	0,005	3,63
Galat (e)	17952,53	16	1122,03		
Total	455154,9	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2_e = 1122,03$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 18964,28$$

$$\sigma^2_g = \frac{KIG - KLe}{r} = 17842,25 \quad \bar{X} = 420,94$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{17842,25}}{420,94} \times 100\% = 31,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{18964,28}}{420,94} \times 100\% = 32,71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{17842,25}{18964,28} \times 100\% = 94,08 \end{aligned}$$

9. Bobot Buah Jelek

Genotip	Bobot Buah Jelek (gram)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	166,22	171,55	172,56	510,33	170,11
C. Fiorentino	215,78	220,54	224,76	661,08	220,36
Garden Delight	132,84	135,9	138,18	406,92	135,64
Black Krim	95,58	92,9	68,21	256,69	85,56
Moneymarker	118,34	114,75	117,75	350,84	116,95
Roma VF Plum	167,88	171,65	160,43	499,96	166,65
Garden Pear	149,71	140,44	146,9	437,05	145,68
C.Genoverse	224,78	221,58	229,83	676,19	225,40
Raise	123,5	136,14	143,26	402,9	134,30
Total	1394,63	1405,45	140,88	4201,96	155,63

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	50243,36	8	6280,42	114,29**	2,59
Ulangan (r)	6,75	2	3,37	0,94	3,63
Galat (e)	879,18	16	54,94		
Total	51129,31	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2 e = 54,94$$

$$\sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e = 2130,10$$

$$\sigma^2 g = \frac{KTg - KT_e}{r} = 2075,15$$

$$\bar{X} = 155,63$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{2075,15}}{155,63} \times 100\% = 29,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{2130,10}}{155,63} \times 100\% = 29,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet h^2 &= \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e} \\ &= \frac{2075,15}{2130,10} \times 100\% = 97,42 \end{aligned}$$

10. Bobot Buah Total

Genotip	Bobot Buah Total (gram)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	476,09	490,67	507,68	1474,44	491,48
C. Fiorentino	762,92	771,87	772,62	2307,41	769,14
Garden Delight	611,96	611,66	629,84	1853,46	617,82
Black Krim	352,34	296,02	164,88	813,24	271,08
Moneymarker	538,88	533,33	551,41	1623,59	541,20
Roma VF Plum	482,53	499,88	503,27	1485,68	495,23
Garden Pear	751,68	734,79	747,34	2233,81	744,60
C.Genoverse	773,76	772,27	766,63	2312,66	770,89
Raise	441,42	478,54	543,02	1462,98	487,66
Total	5191,58	5189	5186,69	15567,27	576,57

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	663345,3	8	82918,16	52,71**	2,59
Ulangan (r)	1,329	2	0,66	0,0004	3,63
Galat (e)	25165,06	16	1572,81		
Total	688511,7	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2_e = 1572,81$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e = 28687,93$$

$$\sigma^2_g = \frac{KT_g - KT_e}{r} = 27115,12 \quad \bar{X} = 576,57$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{27115,12}}{576,57} \times 100\% = 28,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2_f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{28687,93}}{576,57} \times 100\% = 29,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_g + \sigma^2_e} \\ &= \frac{27115,12}{28687,93} \times 100\% = 94,51 \end{aligned}$$

11. Umur Akhir Panen

Genotip	Umur Akhir Panen (hst)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	105	109	113	327	109
C. Fiorentino	108	112	115	335	112
Garden Delight	105	109	115	329	110
Black Krim	102	92	85	279	93
Moneymarker	107	111	114	333	111
Roma VF Plum	107	110	115	332	111
Garden Pear	113	115	116	344	115
C.Genoverse	110	113	116	339	113
Raise	106	109	115	330	110
Total	963	980	1004	2947	109

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	960,66	8	120,08	6,78*	2,59
Ulangan (r)	98,66	2	49,33	2,78	3,63
Galat (e)	283,33	16	17,70		
Total	1342,66	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2 e = 17,70$$

$$\sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e = 51,83$$

$$\sigma^2 g = \frac{KTg - KT_e}{r} = 34,12$$

$$\bar{X} = 109$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{34,12}}{109} \times 100\% = 5,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{51,83}}{109} \times 100\% = 6,60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet h^2 &= \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e} \\ &= \frac{5,35}{6,60} \times 100\% = 39,69 \end{aligned}$$

12. Bobot per buah

Genotip	Bobot per buah (gram)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
Ace 55 VF	5,76	4,99	5,65	16,41	5,47
C. Fiorentino	3,91	4,54	3,89	12,34	4,11
Garden Delight	4,26	3,69	3,99	11,88	3,96
Black Krim	4,27	4,17	4,5	13,03	4,34
Moneymarker	4,22	4,45	4,69	13,37	4,45
Roma VF Plum	5,38	6,65	4,96	16,90	5,63
Garden Pear	2,23	2,14	1,91	6,29	2,09
C.Genoverse	4,44	4,16	4,05	12,62	4,20
Raise	9,28	8,99	8,78	27,06	9,02
Total	43,79	43,65	42,49	129,94	4,81

Sumber Keragaman	JK	db	KT	F hit	F tab
Perlakuan (g)	84,37	8	10,54	66,16	2,59
Ulangan (r)	0,114	2	0,05	0,35	
Galat (e)	2,55	16	0,15		
Total	87,04	26			

Perhitungan Keragaman

$$\sigma^2 e = 0,15$$

$$\sigma^2 p = \sigma^2 g + \sigma^2 e = 3,62$$

$$\sigma^2 g = \frac{KTg - KT_e}{r} = 3,46$$

$$\bar{X} = 4,81$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKG} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{3,46}}{4,81} \times 100\% = 38,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ KKF} &= \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{X}} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{3,62}}{4,81} \times 100\% = 39,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \text{ } h^2 &= \frac{\sigma^2 g}{\sigma^2 g + \sigma^2 e} \\ &= \frac{3,46}{3,62} \times 100\% = 95,59 \end{aligned}$$

