

**KERAGAAN TIGA VARIETAS UNGGUL  
BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) DI DUA LOKASI**

Oleh  
**DESTI ZULVI HANDIANA**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**KERAGAAN TIGA VARIETAS UNGGUL  
BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) DI DUA LOKASI**

Oleh

**DESTI ZULVI HANDIANA**

**145040200111033**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

**SKRIPSI**

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

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

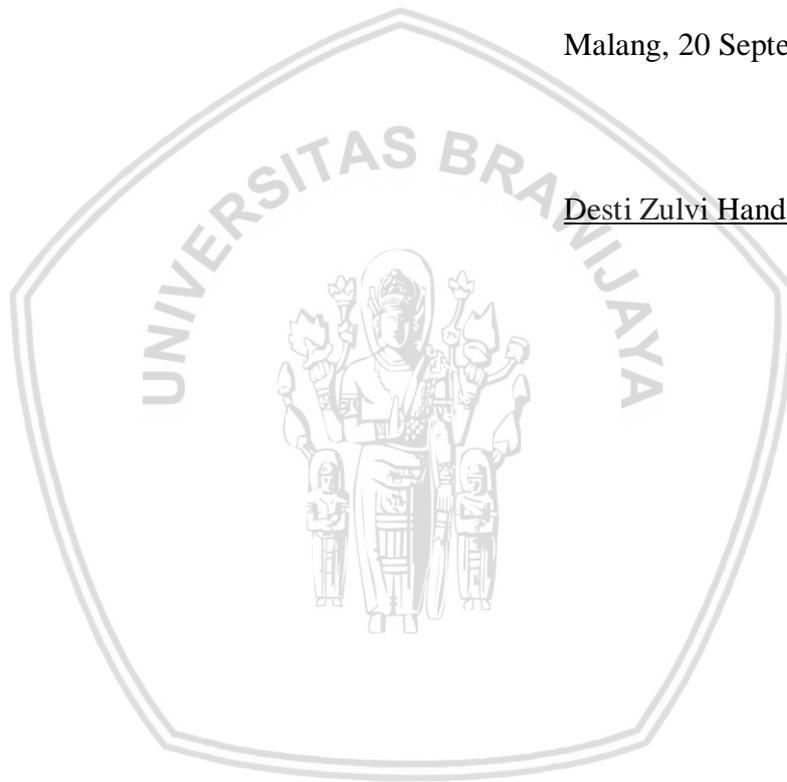
**2018**

## PERNYATAAN

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

Malang, 20 September 2018

Desti Zulvi Handiana



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Keragaan Tiga Varietas Unggul Bawang Putih  
(*Allium sativum* L.) di Dua Lokasi  
Nama : Desti Zulvi Handiana  
NIM : 145040200111033  
Program Studi : Agroekoteknologi  
Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr.Ir. Damanhuri, MS.  
NIP. 19621123 198703 1 002

Ratih Sandrakirana, SP., MSc.  
NIP. 19830720 200801 2 008

Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian,

Dr.Ir. Nurul Aini, MS.  
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan:



**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

**Penguji I**

**Penguji II**

Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS.  
NIP. 19570512 198503 2 001

Ratih Sandrakirana, SP., MSc.  
NIP. 19830720 200801 2 008

**Penguji III**

**Penguji IV**

Dr.Ir. Damanhuri, MS.  
NIP. 19621123 198703 1 002

Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si.  
NIP. 19701118 199702 2 001

Tanggal Lulus:



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Trenggalek pada tanggal 06 Desember 1995 sebagai putri pertama dari Bapak Sumandang dan Ibu Hantatik. Penulis menempuh pendidikan taman kanak-kanak pada tahun 1999-2002 di TK Dharmawanita 1 Suruh, kemudian melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Suruh pada tahun 2002-2008. Pada tahun 2008-2011 penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 1 Trenggalek, kemudian penulis melanjutkan sekolah menengah atasnya di SMA Negeri 1 Trenggalek pada tahun 2011-2014. Tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Klimatologi pada tahun 2015 dan 2016. Tahun 2017 penulis menjadi asisten praktikum Dasar Budidaya Tanaman. Dalam bidang organisasi pada tahun 2015-2017 penulis aktif dalam organisasi UKM (Unit Kegiatan Mahasiswa) Universitas Brawijaya IAAS (*International Assosiation of Students in Agricultural and Related Sciences*) *Local Committee Brawijaya University* masuk dalam *Exchange Programme (Expro) Department*. Kepanitiaan yang pernah penulis ikuti antara lain PRISMA 5 (Pekan Riset dan Ilmiah Mahasiswa) pada tahun 2015, *Job Raising* pada tahun 2016, *Eksternal Training* pada tahun 2016, *Exchange Programme National* (EKSPRONAS) pada tahun 2016, *Village Concept Project (VCP)* pada tahun 2016 dan pada tahun 2017 menjadi SC dari beberapa acara kepanitiaan. Tahun 2016 penulis mendapatkan pengalaman bekerja di CV Arjuna Flora, serta pada tahun 2017 penulis melaksanakan kegiatan magang kerja di BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Jawa Timur.

## RINGKASAN

**Desti Zulvi Handiana (145040200111033). Keragaan Tiga Varietas Unggul Bawang Putih (*Allium sativum* L.) di Dua Lokasi. Di bawah bimbingan Dr.Ir Damanhuri, MS. sebagai pembimbing utama dan Ratih Sandrakirana, SP., MSc. sebagai pembimbing pendamping.**

---

Bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah salah satu tanaman hortikultura yang diperlukan setiap rumah tangga untuk pembuatan bumbu pada masakan. Di Indonesia kebutuhan konsumsi pada bawang putih tidak diimbangi dengan hasil produksinya. Tahun 2014 produksi bawang putih hanya sebesar 16.893 ton. Sehingga menyebabkan bawang putih belum bisa memberikan kontribusi produksi yang tinggi, hanya sebesar 0,14 %. Indonesia sendiri mempunyai sumber daya genetik yaitu berupa bawang putih varietas unggul yang mempunyai aroma lebih tajam daripada bawang putih dari luar negeri, namun kekurangannya masih rendahnya produktivitas bawang putih dikarenakan belum tersedianya benih yang berkualitas. Kegiatan dalam pemuliaan tanaman untuk memperoleh suatu varietas yang adaptif pada suatu tempat dilakukan dengan uji multilokasi pada beberapa tempat. Adaptasi secara spesifik terjadi dikarenakan terdapat interaksi genotip dan lingkungan. Dengan diketahuinya informasi mengenai interaksi genotip dan lingkungan, maka dapat dikembangkan suatu varietas dengan daya adaptasi yang sempit maupun yang beradaptasi luas. Sehingga pengembangan perbenihan pada bawang putih dapat ditingkatkan jika sudah diketahui varietas yang adaptif pada suatu tempat. Selain itu informasi mengenai besarnya pengaruh dari genotip atau lingkungan sangat penting untuk para pemulia. Suatu karakter yang lebih dipengaruhi genotip dapat digunakan untuk menduga pemilihan varietas pada seleksi selanjutnya, sehingga perlu dilakukan perhitungan nilai heritabilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas mana yang lebih unggul dari varietas yang diuji lainnya, untuk mengetahui pengaruh interaksi genotip x lingkungan terhadap karakter agronomi dan untuk mengetahui karakter-karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi.

Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari-Juni 2018 yang bertempat di lahan petani di Desa Pujon Lor, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang dan Desa Podokoyo, Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan yang bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Alat-alat yang digunakan yaitu cangkul, traktor, meteran, kamera, timbangan analitik dan digital, tali, *alfaboard* dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan yaitu umbi bawang putih Varietas Lumbu Hijau, Lumbu Kuning dan Tawangmangu Baru. Benih didapat dari BPTP Jawa Timur. Bahan lain yang digunakan antara lain pupuk kandang, kapur pertanian, *Trichocompos*, mulsa plastik hitam perak(MPHP), pupuk SP<sub>36</sub>, pupuk Urea, pupuk ZK, pupuk NPK, ZPT atonik, fungisida dan insektisida. Metode penelitian yang digunakan di setiap lokasi percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan diulang sebanyak 9 kali. Sehingga ada 27 petak lahan percobaan di masing-masing lokasi penelitian. Pengamatan dilakukan melalui 2 tahap yaitu pengamatan pada fase vegetatif dan pengamatan pada fase generatif. Pengamatan fase vegetatif meliputi presentase tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun, intensitas penyakit. Pengamatan fase generatif meliputi jumlah siung, berat per siung, berat per umbi, diameter umbi dan produktivitas.



Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) gabungan percobaan di dua lokasi pada satu musim dan menghitung nilai heritabilitas arti luas. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%.

Bedasarkan penelitian yang telah dilaksanakan didapatkan hasil varietas Lumbu Kuning adalah varietas yang paling baik dibandingkan varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru di dua lokasi pengujian jika dilihat dari karakter produktivitas. Pada beberapa karakter interaksi genotip x lingkungan berpengaruh nyata, artinya terjadi respon yang berbeda pada suatu varietas terhadap perbedaan lingkungan tumbuh. Dari perhitungan nilai heritabilitas arti luas didapatkan hasil karakter komponen hasil dan hasil dipengaruhi oleh faktor genotip.



## SUMMARY

**Desti Zulvi Handiana (145040200111033). Performance of Three Superior Varieties of Garlic (*Allium sativum* L.) in Two Locations. Under the guidance of Dr.Ir. Damanhuri as main supervisor and Ratih Sandrakirana, SP, MSc as supervisor counselor.**

---

Garlic (*Allium sativum* L.) is one of the horticultural crop which is daily needed by human to make spices on cooking. In Indonesia the consumption requirement on garlic is not balanced with the production. In 2014 garlic production only amounted to 16.893 tons. So garlic not give contribution of high production yet, only 0,14%. Indonesia has a genetic resource that is superior varieties of garlic. That has a sharper flavour than garlic from foreign, but has low productivity because the unavailability of seeds that has good quality. Activities in plant breeding to obtain an adaptive varieties are carried out by multilocation testing in several places. Specific adaptation occurs because there is interaction of genotype and environment. By knowing information about genotype and environment interactions, it can be developed a varieties with narrow and broad adaptability. So the garlic seed development can be increased if known the adaptive varieties. In addition information about the magnitude of the influence of genotype or environment is very important for breeders. A character that is more influenced by genotypes can be used to predict the selection of varieties in the next selection, so it is necessary to calculate the value of heritability. The aims of this research are to know which one varieties that has superior varieties than the other, to know genotype x environment interaction on agronomic characters and to know the characters that have high heritability value.

The research was conducted from January-June 2018, located at farmer's field in Pujon Sub-district, Malang Regency and Tosari Sub-district, Pasuruan Regency in cooperation with Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) of East Java. The tools used are hoes, tractors, meter, camera, analytical and digital scales, ropes, alfboard and stationery. The materials used are garlic varieties Lumbu Hijau, Lumbu Kuning and Tawangmangu Baru. Seed obtained from BPTP East Java. Other materials were used consists of manure, agricultural lime, Trichocompos, Black Silver Plastic Mulch, SP<sub>36</sub> fertilizer, Urea fertilizer, ZK fertilizer, NPK fertilizer, Atonic, fungicides and insecticides. The research method that used in each experimental location was Randomized Complete Block Design (RCBD). The experiment repeated 9 times. So there were 27 plots of experimental plot in each location. The observation were divided by two stages, there are vegetative phase and generative phase. Vegetative phase observation consists of percentage of grows, plant height, number of leaves, intensity of disease. Generative phase observations consists of number of cloves/bulb, weight/clove, weight/bulb, diameter/bulb and productivity. Data were analyzed by pooled Analysis of Variance (ANOVA) in two locations on one season and calculate of heritability value. If there was significant difference, then continued with LSD test with 5% level.

The result showed that Lumbu Kuning varieties was the best varieties than Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru varieties in two locations at character productivity. The interaction of genotype x environment had a significant effect in



some characters, meaning that there was a different response in a varieties at differences environment. From heritability value obtained the results of yield component and yield characters were influenced by genotype.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karuniaNya semata penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Keragaan Tiga Varietas Unggul Bawang Putih (*Allium sativum* L.) di Dua Lokasi**”. Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui varietas apa yang memiliki daya adaptasi yang baik di Malang dan Pasuruan. Sehingga diharapkan dengan diketahuinya varietas adaptif pada daerah yang memiliki potensi tinggi tersebut, maka pengembangan bawang putih dapat lebih ditingkatkan lagi dan diharapkan akan mengurangi besarnya impor terhadap bawang putih.

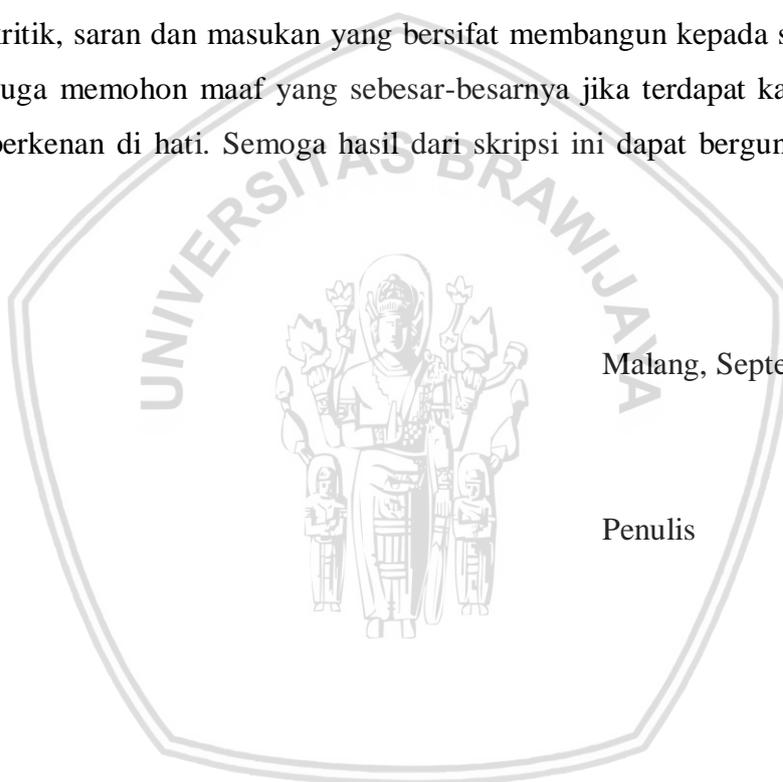
Tak lupa juga penulis ucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada berbagai pihak antara lain:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu Hantatik dan Bapak Sumandang serta segenap keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan baik itu berupa materiil maupun moril dari awal penelitian sampai berakhirnya skripsi ini.
2. Dr.Ir. Damanhuri, MS., selaku dosen pembimbing utama skripsi yang telah memberikan ilmu, bimbingan serta arahan dari awal kegiatan skripsi sampai penyusunan tugas akhir ini.
3. Ratih Sandrakirana, SP., MSc., selaku pembimbing pendamping dari BPTP Jawa Timur yang telah memberikan memberikan ilmu, bimbingan, arahan, nasehat dan dukungan dari awal penelitian sampai tersusunnya skripsi ini.
4. Ir. Baswarsiati, MS., selaku penanggung jawab dari proyek pengadaan benih bawang putih ini dan yang telah memberikan kesempatan saya untuk bergabung dalam kegiatan tersebut serta tak lupa juga yang telah memberikan ilmu, nasehat dan bimbingan kepada penulis.
5. Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS., selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan dalam skripsi ini
6. Dr. Noer Rahmi Ardiarini, SP., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian dan ketua majelis dalam sidang skripsi penulis.
7. Petani-petani di Pujon antara lain Pak Didik, Pak Kasilan dan petani-petani di Pasuruan antara lain Pak Edwin, Pak Sul, Pak Rudi, Mbak Rita, Pak Kadik, Pak Rizki serta petani-petani yang lain yang telah membantu penulis di lapang,

berkenan menjemput penulis menuju lokasi di dekat Bromo dan yang telah memberikan pengalaman, tenaga dan waktunya pada pelaksanaan penelitian ini.

8. Sahabat-sahabat baik dari penulis, widya, izza, iffa, meilia dan teman-teman satu bimbingan serta teman-teman lain yang tidak disebutkan, karena telah membantu pada kegiatan di lapang walaupun panas dan hujan, yang telah memberikan ilmu, motivasi, semangat, dukungan, pelajaran hidup dan yang mau mendengarkan segala cerita-cerita penulis.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan serta jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis berharap adanya kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun kepada semua pihak. Penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kata-kata yang kurang berkenan di hati. Semoga hasil dari skripsi ini dapat berguna untuk kita semua.



Malang, September 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Hipotesis .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Bawang Putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Syarat Tumbuh Bawang Putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Botani Bawang Putih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Akar.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Batang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Daun.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Bunga.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5 Umbi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Fase Pertumbuhan Tanaman Bawang Putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Varietas Bawang Putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Pengaruh Lingkungan pada Pertumbuhan Bawang Putih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Interaksi Genotip dan Lingkungan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Heritabilitas.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Bahan dan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Pengamatan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>





## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Tanaman bawang putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.	Akar tanaman bawang putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.	Bagian-bagian dari tanaman bawang putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.	Bunga bawang putih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.	Umbi dan siung pada bawang putih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.	Umbi bawang putih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.	Grafik Rerata Tinggi Tanaman di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.	Grafik Rerata Tinggi Tanaman di Pasuruan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9.	Grafik Rerata Jumlah Daun di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10.	Grafik Rerata Jumlah Daun di Pasuruan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11.	Denah lahan percobaan di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12.	Denah lahan percobaan di Pasuruan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13.	Denah pengamatan per plot .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14.	Benih Tawangmangu di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15.	Benih Lumbu Kuning di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16.	Benih Lumbu Hijau di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17.	Perendaman pada atonik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
18.	Penanaman Bawang Putih .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
19.	Benih Lumbu Hijau di Pasuruan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
20.	Benih Lumbu Kuning di Pasuruan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
21.	Benih Tawangmangu Baru di Pasuruan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
22.	Tawangmangu Baru 7 hst di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
23.	Lumbu Kuning 7 hst di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
24.	Lumbu Hijau 7 hst di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
25.	Lahan di Pasuruan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
26.	Lahan di Pujon .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
27.	Pemupukan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
28.	Lumbu Kuning 14 hst di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
29.	Tawangmangu Baru 14 hst di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
30.	Lumbu Hijau 14 hst di Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
31.	Lumbu Kuning 14 hst di Pasuruan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



32. Tawangmangu Baru 14 hst di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
33. Lumbu Hijau 14 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
34. Tawangmangu Baru 28 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
35. Lumbu Kuning 28 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
36. Lumbu Hijau 28 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
37. Penyakit *Fusarium oxysporum* ..... **Error! Bookmark not defined.**
38. Tawangmangu Baru 28 hst di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
39. Lumbu Kuning 28 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
40. Lumbu Hijau 28 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
41. Tawangmangu Baru 42 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
42. Lumbu Kuning 42 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
43. Lumbu Hijau 42 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
44. Tawangmangu Baru 42 hst di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
45. Lumbu Kuning 42 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
46. Lumbu Hijau 42 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
47. Ulat bawang (*Spodoptera exigua*) ..... **Error! Bookmark not defined.**
48. Ulat bulu ..... **Error! Bookmark not defined.**
49. Tawangmangu Baru 56 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
50. Lumbu Kuning 56 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
51. Lumbu Hijau 56 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
52. Lumbu Kuning 56 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
53. Lumbu Hijau 56 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
54. Tawangmangu Baru 56 hst di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
55. Lumbu Hijau 70 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
56. Lumbu Kuning 70 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
57. Tawangmangu Baru 70 hst di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
58. Lumbu Kuning 70 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
59. Lumbu Hijau 70 hst di Pasuruan..... **Error! Bookmark not defined.**
60. Tawangmangu Baru 70 hst di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
61. Pengujian Kering Askip ..... **Error! Bookmark not defined.**
62. Tanaman Bawang Putih Setelah Panen di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
63. Tanaman Bawang Putih Setelah Panen di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**



- 64. Umbi Bawang Putih di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 65. Umbi Bawang Putih di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 66. Siung Bawang Putih di Pasuruan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 67. Siung Bawang Putih di Malang ..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Hasil Pengujian Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.	Analisis varians percobaan di dua atau lebih lokasi dan satu musim .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.	Kuadrat Tengah dari Hasil Analisis Ragam Gabungan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.	Rerata Persentase Tumbuh pada Umur 7 hst di Dua Lokasi Pengujian (%) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.	Rerata Persentase Tumbuh pada Umur 14 hst di Dua Lokasi Pengujian (%) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.	Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 14 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.	Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 28 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.	Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 42 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9.	Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 56 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10.	Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 70 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11.	Rerata Jumlah Daun pada Umur 14 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12.	Rerata Jumlah Daun pada Umur 28 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13.	Rerata Jumlah Daun pada Umur 42 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
14.	Rerata Jumlah Daun pada Umur 56 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
15.	Rerata Jumlah Daun pada Umur 70 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
16.	Rerata Intensitas Penyakit pada Umur 42 hst di Dua Lokasi Pengujian (%) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
17.	Rerata Intensitas Penyakit pada Umur 56 hst di Dua Lokasi Pengujian (%) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
18.	Rerata Intensitas Penyakit pada Umur 70 hst di Dua Lokasi Pengujian (%) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



19. Rerata Berat Umbi di Dua Lokasi Pengujian (g) ..... **Error! Bookmark not defined.**
20. Rerata Diameter Umbi di Dua Lokasi Pengujian (mm). **Error! Bookmark not defined.**
21. Rerata Berat Siung di Dua Lokasi Pengujian (g)..... **Error! Bookmark not defined.**
22. Rerata Jumlah Siung di Dua Lokasi Pengujian (siung) . **Error! Bookmark not defined.**
23. Nilai Rerata Produktivitas Umbi di Dua Lokasi Pengujian ( $\text{ton ha}^{-1}$ ) ..... **Error! Bookmark not defined.**
24. Nilai Heritabilitas ..... **Error! Bookmark not defined.**
25. Analisis Ragam Gabungan Presentase Tumbuh 7 hst.... **Error! Bookmark not defined.**
26. Analisis Ragam Gabungan Presentase Tumbuh 14 hst.. **Error! Bookmark not defined.**
27. Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 14 hst ..... **Error! Bookmark not defined.**
28. Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 28 hst ..... **Error! Bookmark not defined.**
29. Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 42 hst ..... **Error! Bookmark not defined.**
30. Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 56 hst ..... **Error! Bookmark not defined.**
31. Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 70 hst ..... **Error! Bookmark not defined.**
32. Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 14 hst..... **Error! Bookmark not defined.**
33. Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 28 hst..... **Error! Bookmark not defined.**
34. Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 42 hst..... **Error! Bookmark not defined.**
35. Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 56 hst..... **Error! Bookmark not defined.**
36. Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 70 hst..... **Error! Bookmark not defined.**
37. Analisis Ragam Gabungan Intensitas Penyakit 42 hst... **Error! Bookmark not defined.**
38. Analisis Ragam Gabungan Intensitas Penyakit 56 hst... **Error! Bookmark not defined.**



39. Analisis Ragam Gabungan Intensitas Penyakit 70 hst... **Error! Bookmark not defined.**
40. Analisis Ragam Gabungan Berat Umbi ..... **Error! Bookmark not defined.**
41. Analisis Ragam Gabungan Diameter Umbi .... **Error! Bookmark not defined.**
42. Analisis Ragam Gabungan Berat Siung ..... **Error! Bookmark not defined.**
43. Analisis Ragam Gabungan Jumlah Siung ..... **Error! Bookmark not defined.**
44. Analisis Ragam Gabungan Produktivitas ..... **Error! Bookmark not defined.**
45. Data Berat Siung Awal Sebelum Penanaman.. **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Denah Lahan Percobaan di Desa Pujon Lor, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.	Denah Lahan Percobaan di Desa Podokoyo, Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.	Denah Pengamatan Per Plot .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.	Deskripsi Bawang Putih Varietas Lumbu Hijau	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.	Deskripsi Bawang Putih Varietas Lumbu Kuning .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.	Deskripsi Bawang Putih Varietas Tawangmangu Baru ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.	Hasil Analisis Ragam Gabungan dan Perhitungan Nilai Heritabilitas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.	Dokumentasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9.	Data Berat Siung Awal Sebelum Penanaman....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10.	Perhitungan Pupuk .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum* L.) ialah salah satu tanaman hortikultura yang setiap hari digunakan untuk pembuatan bumbu masakan pada setiap rumah tangga. Selain itu bawang putih bisa digunakan sebagai obat atau bahan baku pembuatan obat serta dapat diolah menjadi produk industri seperti tepung bawang putih. Kebutuhan konsumsi pada bawang putih di Indonesia tidak diimbangi dengan hasil produksinya. Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura (2015) pada tahun 2014 produksi bawang putih hanya sebesar 16.893 ton. Sehingga menyebabkan bawang putih belum bisa memberikan kontribusi produksi yang tinggi, hanya sebesar 0,14 %. Hal tersebut salah satunya karena luas panen pada tahun 2014 menurun sebesar 22,83 % dari tahun sebelumnya. Sehingga hal tersebut mengharuskan negara untuk melakukan impor terus-menerus setiap tahunnya. Upaya penyelesaian masalah tersebut seharusnya dilakukan dengan mengembangkan budidaya bawang putih, sehingga kebutuhan terhadap bawang putih dapat tercukupi tanpa harus melakukan impor.

Indonesia mempunyai kekayaan sumber daya genetik berupa bawang putih varietas unggul nasional yang mempunyai aroma lebih tajam daripada bawang putih impor. Namun kekurangannya tanaman bawang putih ini memiliki umbi yang lebih kecil daripada bawang putih impor. Peningkatan produksi harus didukung dengan adanya benih yang mempunyai mutu tinggi, yaitu ditandai dengan daya kecambah dan daya tumbuh yang baik. Menurut Pramono *et al.* (2011) masih rendahnya produktivitas bawang putih dikarenakan terbatasnya pilihan varietas unggul dan belum tersedianya benih yang berkualitas di tingkat lapangan. Oleh karena itu pengembangan produksi benih yang berdaya adaptif tinggi terhadap lingkungan tempat tumbuhnya sangat perlu dilakukan, sehingga dapat menghasilkan produktivitas yang tinggi.

Kegiatan dalam pemuliaan tanaman untuk memperoleh suatu varietas yang adaptif dilakukan dengan uji multilokasi pada beberapa tempat. Menurut Syukur *et al.* (2012) dari hasil uji multilokasi didapatkan rekomendasi lokasi spesifik dari calon varietas. Pemilihan varietas unggul untuk lingkungan yang spesifik sebaiknya berdasarkan informasi interaksi genotip dan lingkungan (Akmal *et al.*,

2014). Pengukuran interaksi GxL adalah sangat penting untuk menentukan strategi pemuliaan untuk melepas kultivar dengan adaptasi yang baik (Fox *et al.*, 1997 dalam Marjanovic-Jeromela *et al.*, 2011). Namun pengaruh interaksi genotip dan lingkungan terhadap hasil dapat menimbulkan masalah dalam hal pemberian keputusan terhadap galur yang perlu diteruskan atau yang tidak perlu diteruskan pada pengujian selanjutnya. Dari masalah tersebut dapat diberikan solusi yaitu dikembangkan suatu varietas dengan daya adaptasi yang sempit (spesifik) atau yang beradaptasi luas (Trustinah dan Iswanto, 2013). Sehingga pengembangan perbenihan pada bawang putih dapat ditingkatkan jika sudah diketahui varietas yang adaptif di suatu tempat. Selain itu informasi mengenai besarnya pengaruh dari genotip atau lingkungan sangat penting untuk diketahui bagi para pemulia. Nilai heritabilitas sangat diperlukan dalam sebuah karakter karena untuk mengetahui suatu karakter lebih ditentukan oleh genotip atau lingkungan (Syukur *et al.*, 2012). Suatu karakter yang lebih dipengaruhi genotip dapat digunakan untuk menduga pemilihan varietas pada seleksi selanjutnya. Sehingga perlu dilakukan perhitungan nilai heritabilitas pada penelitian ini.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui varietas mana yang lebih unggul dari varietas yang diuji lainnya.
2. Untuk mengetahui pengaruh interaksi genotip x lingkungan terhadap karakter agronomi.
3. Untuk mengetahui karakter-karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi.

### **1.3 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini antara lain:

1. Terdapat satu atau lebih varietas yang memiliki produktivitas lebih unggul dari varietas yang diuji lainnya.
2. Terdapat pengaruh interaksi genotip x lingkungan terhadap satu atau lebih karakter agronomi.
3. Terdapat satu atau lebih karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Bawang Putih

Bawang putih adalah sayuran penting yang berasal dari Asia Tengah. Bawang putih pertama dibudidayakan pada 4000 tahun yang lalu. Tanaman bawang putih menjadi salah satu sayuran yang populer di dunia, baik digunakan sebagai obat maupun bumbu masakan (Lu *et al.*, 2001 dalam Chen *et al.*, 2013). Tanaman bawang putih pada beberapa abad yang lalu dibawa oleh para pedagang dan pelaut dari India dan China sehingga dapat masuk ke Indonesia (Wibowo, 2007). Tanaman bawang putih diduga keturunan dari bawang liar *Allium Longicarpis* Regel. yang tumbuhnya di daerah Asia Tengah. Bawang putih termasuk tanaman berumbi lapis yang secara taksonomi termasuk Kingdom: Plantae, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Liliopsida, Ordo: Asparagales, Famili: Alliaceae, Genus: Allium, Spesies: *Allium sativum* L. (Redaksi Agromedia, 2011). Kata All mempunyai arti berbau tidak sedap dan kata sativum berarti dibudidayakan (Astawan dan Kasih, 2008).

Menurut Evennett (2006), kandungan yang ada dalam bawang putih antara lain: (1) bawang putih yang mentah mengandung lemak, air, gula, selulosa, pektin, getah, serbuk yang larut dalam asam, protein dan peptides, (2) kandungan mineralnya meliputi natrium, selenium, zat besi, kalium, kobalt, zinc, kalsium, nitrogen, sulfur, fosfor, magnesium, tembaga dan yodium, (3) vitamin yang ada dalam bawang putih antara lain vitamin A, B1, B2, dan C, serta antioksidan yang baik, (4) pada bawang putih zat aktif utama yang menghasilkan bau khas bawang putih yaitu alisin. Alisin dihasilkan ketika senyawa aliin dan sulfur bereaksi dengan enzim aliinase.

Bawang putih mempunyai nama yang berbeda di berbagai daerah di Indonesia antara lain: bawang bodas, bawang handak, bawang basihong, bawang puteh, bawang pulak, dasun putih, ransuna, lasuna-moputi, dansuna puti, pia mopeti, bawa piuper, Philipina: bawang, Vietnam: krathiam, hom tiam, China: da suan, Inggris: *garlic* (Soenanto, 2009). Daerah sentra dari bawang putih di Indonesia antara lain Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Bali dan Nusa Tenggara (Astawan dan Kasih, 2008).

Tanaman bawang putih dalam koleksi plasma nutfah dibedakan menjadi 3 berdasarkan morfologinya antara lain tipe *bolting (hardneck)*, tipe *non-bolting (softneck)* (Jones and Mann, 1963 dalam Ipek *et al.*, 2008) dan tipe *incomplete bolting* (Ipek *et al.*, 2008). Tipe *bolting (hardneck)* adalah tipe dari bawang putih yang mempunyai ciri memiliki kemampuan untuk membentuk tangkai bunga yang memanjang dan bunga yang fertil yang mana berpotensi untuk membentuk biji. Tipe *non-bolting (softneck)* yaitu tipe dari bawang putih yang memiliki ciri yaitu jarang membentuk tangkai bunga (Takagi, 1990 dalam Ipek *et al.*, 2008). Sedangkan tipe *incomplete bolting* merupakan tipe dari bawang putih yang memiliki tangkai bunga, namun dalam proses pemanjangannya mengalami kegagalan, sehingga fenotip dari pembungaan tidak lengkap (Ipek *et al.*, 2008).

## 2.2 Syarat Tumbuh Bawang Putih

### 2.3.1 Tanah

Tanaman bawang putih dapat tumbuh di berbagai tipe tanah. Namun, umbi bawang putih lebih baik dibudidayakan pada tanah yang gembur (bertekstur lempung atau pasir) dan mudah meneteskan air (porous), daripada ditanam pada tanah liat. Tanah yang memiliki kondisi porous menstimulir perkembangan akar dan bulu-bulunya, sehingga serapan unsur hara berjalan dengan baik (Hilman *et al.*, 1997). Selain itu tanaman bawang putih menyukai tanah yang subur, mengandung banyak bahan organik, memiliki aerasi yang baik dan tidak becek. Tanah yang mengandung bahan organik yang tinggi akan mudah menyerap dan meneruskan air sehingga airnya tidak sampai menggenang (Wibowo, 2007). Bawang putih sesuai jika ditanam pada tanah yang pH-nya sekitar 6,5-7,5, sehingga jika tanahnya masam harus diberi kapur (Alviani, 2015). Namun pengapuran sebaiknya dilakukan sekitar 1 bulan sebelumnya, karena akar bawang putih lebih peka terhadap pengapuran secara langsung (Wibowo, 2007). Bawang putih dapat ditanam di berbagai tempat sesuai dengan varietas yang digunakan termasuk varietas dataran tinggi, dataran medium maupun dataran rendah. Penanaman yang luas dilakukan pada dataran tinggi yaitu pada ketinggian di atas 700 m dpl. Penanaman bawang putih di dataran medium memiliki hasil yang terbaik pada ketinggian 600 m dpl (Hilman *et al.*, 1997).

### 2.3.2 Iklim

Tanaman bawang putih banyak ditanam pada lahan di daerah pegunungan yang mendapat cukup sinar matahari. Diperlukan cuaca yang sejuk dan kering untuk pembentukan umbi (Alviani, 2015). Bawang putih tidak menyukai hujan yang tinggi, sehingga curah hujan yang ideal untuk pertumbuhannya yaitu 100-200 mm/bulan. Angin tidak berpengaruh secara langsung pada tanaman. Namun angin yang cukup kencang dapat membuat roboh tanaman. Selain itu juga dapat mempengaruhi kondisi tanah, sehingga permukaan tanah menjadi cepat mengering dan mengeras. Hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan dari bawang putih itu sendiri. Kelembaban yang ideal untuk pertumbuhan bawang putih yaitu sekitar 60-70 % (Wibowo, 2007). Tanaman bawang putih dapat tumbuh dengan baik pada suhu dengan kisaran  $\leq 25$  °C. Pada waktu pembentukan dan pembesaran umbi diperlukan suhu yang lebih dingin, dengan kisaran 18-20 °C (Samijan *et al.*, 2011).

### 2.3 Botani Bawang Putih

Tanaman bawang putih terdiri dari beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, bunga dan umbi. Penjelasan lebih lanjut akan diuraikan di bawah ini.



**Gambar 1.** Tanaman bawang putih (Samadi, 2000)

#### 2.2.1 Akar

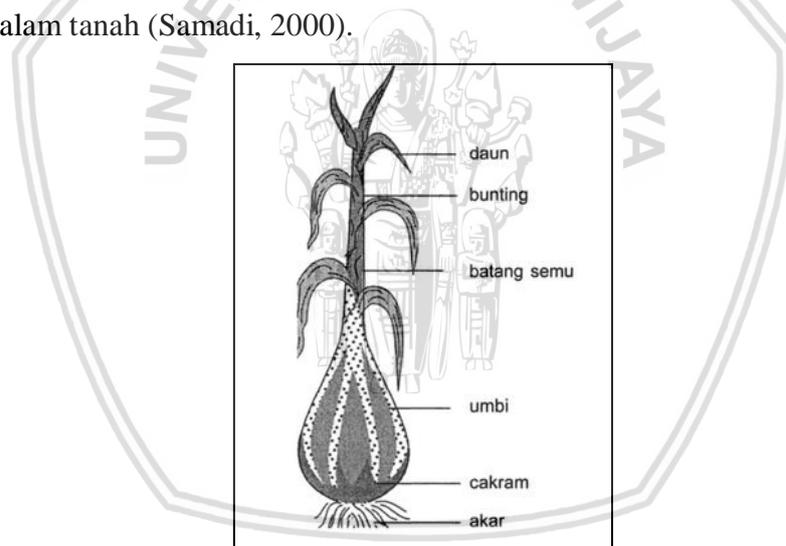


**Gambar 2.** Akar tanaman bawang putih (Kemenetsky *et al.*, 2015)

Tanaman bawang putih memiliki akar yang tergolong akar serabut (Alviani, 2015) yang berkembang dan menyebar di dalam tanah sampai kedalaman 10 cm. Fungsi dari akar bawang putih yaitu sebagai penopang tegaknya tanaman dan alat untuk menyerap unsur hara dan air dari tanah (Samadi, 2000).

### 2.2.2 Batang

Tanaman bawang putih merupakan tanaman semusim yang mempunyai ketinggian 30-75 cm. Batangnya merupakan batang semu dengan warna hijau yang terbentuk dari pelepah daun (Redaksi Agromedia, 2011). Batang semu adalah batang yang tampak di permukaan tanah, dinamakan batang semu karena terbentuk dari pelepah daun atau kelopak daun yang saling membungkus dengan kelopak daun yang lebih muda sehingga hal tersebut terlihat seperti batang. Batang sejati pada bawang putih terletak di bagian dasar (pangkal umbi) yang berada dalam tanah (Samadi, 2000).



**Gambar 3.** Bagian-bagian dari tanaman bawang putih (Samadi, 2000)

### 2.2.3 Daun

Bawang putih memiliki daun yang berbentuk pita (pipih memanjang) dengan tepinya rata, ujungnya runcing. Daun bawang putih memiliki lebar 1,5 cm (Alviani, 2015). Tanaman bawang putih mempunyai daun berjumlah 8-11 helai/tanaman. Warna dari daun bawang putih tergantung pada varietasnya. Varietas Lumbu Hijau memiliki warna daun hijau muda (Kementan, 1984). Sama dengan Varietas Lumbu Hijau, Varietas Lumbu Kuning juga memiliki warna daun hijau muda (Kementan, 1984). Sedangkan Varietas Tawangmangu memiliki

warna daun hijau kebiru-biruan (Kementan, 1989). Kelopak daunnya tipis namun kuat dan menyerupai batang sejati karena kelopak daun yang muda dibungkus oleh yang tua. Fungsi daun yaitu sebagai tempat fotosintesis (Samadi, 2000).

#### 2.2.4 Bunga

Tanaman bawang putih biasanya steril, karena itu tidak menghasilkan biji sehingga perbanyakannya dilakukan secara aseksual (Rotem *et al.*, 2011; Shemesh *et al.*, 2013 dalam Fan *et al.*, 2017). Warna bunga bawang putih yaitu merah jambu, mempunyai ukuran bunga yang kecil, tangkai bunganya pendek, dan bentuknya menyerupai umbi bawang. Munculnya bunga ini pada bagian batang semu (Samadi, 2000).



**Gambar 4.** Bunga bawang putih (Kemenetsky *et al.*, 2015)

#### 2.2.5 Umbi



**Gambar 5.** Umbi dan siung pada bawang putih (Redaksi Agromedia, 2011)

Umbinya berwarna putih terdiri dari siung-siung. Setiap siung mempunyai kulit tipis yang jika diiris berbau sangat tajam (Alviani, 2015) dan khas yang berasal dari zat yang bernama allicin yang keluar jika umbinya dipotong (Redaksi Agromedia, 2011). Pada bawang putih tunas lateral ini berkembang menjadi siung. Siung-siung ini tidak berkembang menjadi daun, namun berfungsi untuk

penyimpanan cadangan dan perbanyakkan. Ketika masa dormansi selesai, tumbuhan baru tumbuh dari tunas lateral yaitu siung (Kemenetsky dan Rabinowitch, 2017) yang membungkus siung-siung yaitu selaput tipis yang sebenarnya adalah pelepah daun. Siung tumbuh dari ketiak daun, kecuali ketiak daunnya yang paling luar (Samadi, 2000).



**Gambar 6.** Umbi bawang putih (Alviani, 2015)

Umbi dari bawang putih mempunyai bentuk bulat agak lonjong, ukurannya tergantung pada varietasnya. Jumlah siung per umbi antara 15-20 siung, tergantung jenis varietas dan lingkungan tumbuhnya. Benih dikatakan telah siap tanam dengan ciri jika siungnya dibelah secara vertikal, sudah terdapat tunas vegetatifnya yang dilindungi oleh daging buahnya (Samadi, 2000).

#### **2.4 Fase Pertumbuhan Tanaman Bawang Putih**

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara umum dibagi menjadi 2 tahap yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif merupakan fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman dari biji sampai tanaman dewasa. Sedangkan fase generatif atau fase reproduktif merupakan fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada saat pembentukan kuncup bunga, bunga, buah, biji atau pada pembesaran dan pendewasaan struktur penyimpanan makanan, akar-akar dan batang yang berdaging (Endah, 2001). Pada tanaman bawang putih peralihan meristem apikal dari fase vegetatif ke fase generatif terjadi jika tanaman daunnya sudah berjumlah 6 sampai 8 daun (Kemenetsky dan Rabinowitch, 2001 *dalam* Rabinowitch dan Currah, 2002). Selama fase vegetatif, meristem apikal datar dan daun primordia terbentuk dari pinggir ke arah tengah. Pada perubahan fase vegetatif ke generatif, meristem membengkok membentuk seperti kubah dan inisiasi daun berhenti (Rabinowitch dan Currah, 2002). Sedangkan pada fase

generatif ditandai oleh induksi dan inisiasi pembungaan yang sangat dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan (Halevy, 1990; Bernier *et al.*, 1993 dalam Rabinowitch dan Currah, 2002). Akhir masa vegetatif dapat dilihat jika organ vegetatifnya telah mengalami puncak pertumbuhan. Menurut penelitian Sarwadana (2007) tinggi tanaman, perkembangan daun (jumlah, panjang, lebar dan luas daun) dan diameter batang tanaman bawang putih semakin meningkat sampai umur 9 mst (minggu setelah tanam).

## 2.5 Varietas Bawang Putih

Varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotip atau kombinasi genotip yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu karakter yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan, dan tetap mempertahankan ciri-ciri khas ini jika direproduksi secara seksual maupun aseksual (Tim penyusun kamus PS, 2013). Tanaman bawang putih yang memiliki jenis yang berbeda dari ciri-cirinya disebut dengan istilah kultivar atau varietas. Perbedaan antara kultivar dan varietas adalah jika tanaman bawang putih yang berbeda jenis ditanam kembali dan ternyata setelah beberapa generasi sifat atau ciri-cirinya tidak berubah (sudah mantab) maka tanaman bawang putih dapat disebut sebagai varietas. Sebaliknya jika belum mantab disebut dengan istilah kultivar. Jika ditemukan bawang putih yang mempunyai ciri-ciri yang berbeda dengan jenis bawang putih yang sudah ada, maka disebut dengan istilah kultivar baru atau varietas baru (Wibowo, 2007). Tanaman bawang putih dikelompokkan menjadi 2 yaitu tanaman bawang putih dataran rendah dan tanaman bawang putih dataran tinggi (Samadi, 2000). Di Indonesia varietas bawang putih unggul yang ditanam untuk daerah dataran tinggi yaitu Varietas Lumbu Hijau dan Varietas Lumbu Kuning. Sedangkan Varietas Lumbu Putih ditanam di daerah dataran rendah (Astawan dan Kasih, 2008). Deskripsi dari Varietas Lumbu Hijau, Lumbu Kuning dan Tawangmangu Baru dapat dilihat pada Lampiran 4., Lampiran 5., dan Lampiran 6.

## 2.6 Pengaruh Lingkungan pada Pertumbuhan Bawang Putih

Pada tanaman bawang putih suhu yang rendah adalah faktor utama untuk pembentukan umbi, sehingga suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan umbi yaitu bisa mempercepat atau menghambat dalam perkembangannya (Mojtahedi *et al.*, 2013). Kondisi lingkungan (suhu dan fotoperiod) berpengaruh terhadap perkembangan bawang putih dan perubahan kadar fitohormon endogen dan *methyl jasmonate* (MeJA), proses tersebut berpengaruh pada proses pembentukan umbi yang dapat memproduksi umbi segar per tahunnya (Wu *et al.*, 2016). Genetik, fotoperiod, penyimpanan dan suhu pertumbuhan adalah faktor utama yang mengendalikan pembentukan umbi dan florogenesis pada bawang putih (Mann dan Lewis, 1956; Takagi, 1990; Rabinowitch, 1990; Kamenetsky *et al.*, 2004; Kamenetsky dan Rabinowitch, 2006 *dalam* Kamenetsky dan Rabinowitch, 2017). Tanaman bawang putih sangat bervariasi dalam ukuran umbinya, ukuran siung, jumlah siung, warna kulit, berat kering. Bawang putih juga berbeda dalam menanggapi suhu dan fotoperiod, dengan tingkat adaptasi pada berbagai zona ekologis (Kamenetsky, 2007 *dalam* Kamenetsky dan Rabinowitch, 2017). Secara umum, karakteristik agroekologi yang berpengaruh langsung terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman antara lain suhu, dosis pupuk N, kelembaban, ketersediaan air tanah, kandungan bahan organik dan elevasi. Sebaiknya pemilihan varietas unggul untuk lingkungan yang spesifik berdasarkan informasi interaksi genotip dan lingkungan (Akmal *et al.*, 2014).

## 2.7 Interaksi Genotip dan Lingkungan

Pemilihan varietas unggul untuk lingkungan yang spesifik sebaiknya berdasarkan informasi interaksi genotip dan lingkungan (Akmal *et al.*, 2014). Parameter interaksi genotip dan lingkungan telah dilaporkan berguna untuk mengukur kemampuan adaptasi (Stoffella *et al.*, 1983; Poysa *et al.*, 1986 *dalam* Shree dan Singh, 2014). Pengukuran interaksi GxL adalah sangat penting untuk menentukan strategi pemuliaan yang optimum untuk melepas kultivar dengan adaptasi yang memadai (Fox *et al.*, 1997 *dalam* Marjanovic-Jeromela *et al.*, 2011). Perubahan nilai fenotipik dihasilkan dari interaksi genotip dan lingkungan. Dalam penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil analisis varian gabungan

untuk interaksi genotip dan lingkungan menunjukkan ada perbedaan yang nyata diantara genotip, lingkungan dan interaksi G x E. Namun, interaksi genotip x lingkungan yang nyata hanya pada karakter jumlah daun/tanaman, panjang daun, bobot umbi, jumlah siung per umbi, diameter siung, panjang siung dan rata-rata berat siung (Shree dan Singh, 2014). Khar *et al.* (2005) dalam penelitiannya menyatakan terdapat interaksi yang nyata antara genotip x lingkungan pada semua karakter kecuali tinggi tanaman. Jumlah rata-rata kuadrat yang disebabkan oleh interaksi G x E adalah nyata untuk rata-rata bobot 5 umbi dan hasil panen. Berdasarkan hasil penelitian pada tanaman *Brassica napus* didapatkan hasil untuk berat biji per tanaman memiliki jumlah kuadrat pada analisis varian untuk lingkungan 72,49%, pengaruh dari interaksi Gxl sebanyak 19,09% dan perbedaan diantara genotip 7,71%. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor interaksi genotip dan lingkungan memiliki pengaruh yang paling tinggi pada pembentukan hasil biji per tanaman (Marjanovic-Jeromela *et al.*, 2011).

## 2.8 Heritabilitas

Heritabilitas adalah perbandingan antara ragam genotip dengan total ragam fenotip dari suatu karakter. Hubungan ini yang menggambarkan seberapa jauh fenotip merupakan refleksi dari genotip. Jadi heritabilitas adalah parameter yang mengukur seberapa besar keragaman fenotip akan diwariskan. Nilai heritabilitas sangat diperlukan dalam sebuah karakter karena secara mutlak bisa dikatakan suatu karakter ditentukan oleh genotip atau lingkungan. Faktor genetik tidak akan dapat memperlihatkan karakternya jika tidak dipengaruhi lingkungan. Sebaliknya perbaikan faktor lingkungan tidak akan memperbaiki karakter jika tidak ada genetik pada tanaman tersebut (Syukur *et al.*, 2012). Nilai dari heritabilitas dapat dibedakan menjadi beberapa kelas yaitu heritabilitas tinggi:  $> 0,5$ ; heritabilitas sedang:  $0,2-0,5$  dan heritabilitas rendah:  $< 0,2$  (Elrod dan Stansfield, 2007).

Heritabilitas dibedakan menjadi dua menurut komponen ragam genetiknya yaitu heritabilitas dalam arti luas (*broad sense heritability*) dan heritabilitas dalam arti sempit (*narrow sense heritability*). Heritabilitas dalam arti luas adalah perbandingan antara ragam genetik total dan ragam fenotip. Ragam genetik terdiri dari ragam genetik aditif, ragam genetik dominan dan ragam genetik epistasis.

Sedangkan heritabilitas dalam arti sempit adalah perbandingan antara ragam aditif dan ragam fenotip (Syukur *et al.*, 2012).



### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di dua lokasi yaitu di Desa Pujon Lor, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang dan di Desa Podokoyo, Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan yang merupakan lahan petani yang bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juni 2018. Tempat penelitian tergolong daerah dataran tinggi. Desa Pujon Lor, Kecamatan Pujon terletak pada ketinggian  $\pm 1.154$  m dpl. Suhu udara di Kecamatan Pujon berkisar 18-23 °C (Winanto, 2017). Sedangkan Desa Podokoyo, Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan memiliki ketinggian  $\pm 1.438$  m dpl. Kecamatan Tosari berada di wilayah pegunungan dengan suhu 10-15 °C (Hanifa, 2017 dalam Sakinah, 2018).

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Tanah

Lokasi	Kadar Air (%)	C-Organik (%)	Nitrogen Total (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Tersedia (ppm)	KTK (me.100 g <sup>-1</sup> )
Malang	10,32	2,61	0,22	402,39	20,18
Pasuruan	14,9	2,41	0,24	51,00	25,16

#### 3.2 Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat pengolahan lahan (cangkul dan traktor), meteran, jangka sorong, kamera, timbangan analitik dan digital, tali, *alfaboard* dan alat tulis. Bahan utama yang digunakan yaitu umbi bawang putih Varietas Lumbu Hijau, Varietas Lumbu Kuning dan Varietas Tawangmangu Baru. Benih didapat dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Bahan pendukung lainnya yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pupuk kandang, kapur pertanian, *Trichocompos*, mulsa plastik hitam perak (MPHP), pupuk urea, pupuk SP<sub>36</sub>, pupuk ZK, pupuk NPK, ZPT atonik, fungisida dan insektisida.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan di setiap lokasi percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Varietas yang digunakan berjumlah tiga yaitu Varietas Lumbu Hijau, Varietas Lumbu Kuning dan Varietas Tawangmangu

Baru. Percobaan diulang sebanyak 9 kali di setiap tempat penelitian. Sehingga akan ada 27 plot di masing-masing lokasi penelitian (Lampiran 1). Jumlah tanaman setiap plot ada 96 tanaman. Sehingga di setiap lokasi penelitian terdapat 2.592 tanaman (Lampiran 2).

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan dalam budidaya bawang putih meliputi persiapan benih, pengolahan lahan, penanaman, pemeliharaan dan panen. Uraian lebih lanjut akan dibahas dibawah ini:

#### 1. Persiapan benih

Umbi yang digunakan untuk penelitian terdiri dari 3 varietas yaitu Varietas Lumbu Hijau, Varietas Lumbu Kuning dan Varietas Tawangmangu. Umbi yang digunakan untuk penanaman bawang putih harus bermutu tinggi, berasal dari tanaman yang pertumbuhannya normal, sehat dan bebas dari hama dan patogen. Benih yang akan ditanam, sebelumnya dilakukan perlakuan untuk mematahkan masa dormansi benih bawang putih. Pematahan dormansi dilakukan disebabkan bawang putih mempunyai masa dormansi yang relatif lama yaitu sekitar 4 bulan. Pematahan dormansi pada bawang putih dilakukan dengan cara menyimpan benih pada lemari pendingin (*cold storage*) selama dua minggu dengan suhu 5-10 °C. Selanjutnya benih disimpan di dalam gudang selama dua minggu dengan suhu  $\pm 30$  °C sebelum siap ditanam.

#### 2. Pengolahan lahan

Pengolahan lahan bertujuan menyiapkan kondisi tanahnya sesuai yang diinginkan. Kegiatan pengolahan lahan meliputi kegiatan penggemburan (dicangkul/dibajak), pembuatan bedengan dan saluran air dan pemberian pupuk dasar. Penggemburan tanah diawali dengan kegiatan pembersihan pada lahan (sanitasi). Pertama tanah harus dibajak/dicangkul hingga benar-benar gembur. Lalu dilakukan pemberoan sampai tanah menjadi kering yaitu selama 1 minggu. Kemudian bongkahan tanah tadi dihancurkan dan diratakan lalu dibiarkan lagi. Setelah beberapa hari dilakukan pembajakan yang kedua agar tanah menjadi lebih halus lagi. Tahap selanjutnya yaitu pembuatan bedengan. Pembuatan bedengan diawali dengan menggali tanah selebar dan sedalam 40 cm untuk saluran air. Tanah galian tersebut diletakkan di samping kanan dan kiri saluran. Lalu tanah

yang terkumpul dibuatlah bedengan dengan lebar 100 cm, tingginya 40 cm dan panjangnya 14,8 m.

Tahap yang terakhir yaitu pemberian pupuk dasar. Pupuk dasar yang digunakan terdiri dari pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik yang digunakan yaitu pupuk kandang ayam dengan dosis 20 ton/ha dan Trichocompos sebanyak 50 kg/ha. Pemberian kapur pertanian dengan dosis 1-2 ton/ha. Kapur pertanian dan pupuk organik tersebut diberikan di atas bedengan. Kemudian bedengan ditutup dengan mulsa plastik hitam perak yang telah diberi lubang dengan jarak tanam 15 x 12,5 cm. Pupuk anorganik yang digunakan yaitu pupuk urea, SP<sub>36</sub> dan ZK yang masing-masing diberikan sehari sebelum tanam dengan dosis pupuk urea sebanyak 200 kg/ha, pupuk SP<sub>36</sub> sebanyak 130 kg/ha dan pupuk ZK sebanyak 200 kg/ha. Cara pengaplikasian pupuk dasar dengan cara menyebarkan pupuk tersebut di atas bedengan melalui lubang tanam.

### 3. Penanaman

Sebelum penanaman siung-siung sudah dipisahkan dari umbinya (rumih). Jarak tanam yang digunakan yaitu 15 x 12,5 cm. Sebelum dilakukan penanaman, lubang tanah dilakukan penyiraman. Penanaman dilakukan dengan menanam benih berupa satu siung per lubang tanam. Sebelum dilakukan penanaman benih direndam ke dalam ZPT Atonik sebanyak 1-2 tutup botol/ 3 liter air selama sekitar 10 menit.

### 4. Pemeliharaan

#### a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk ke tanah dengan cara ditugal dengan jarak sekitar 5 cm dari tanaman. Pupuk yang diberikan yaitu pupuk NPK dengan dosis sebanyak 600 kg/ha. Pupuk susulan diaplikasikan 3 kali yaitu ketika tanaman berumur 15 hst sebanyak 200 kg/ha, 30 hst sebanyak 200 kg/ha dan 45 hst sebanyak 200 kg/ha.

#### b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan setelah pada 14 hari setelah tanam (hst). Benih yang dilakukan untuk menyulam diambil dari tanaman yang berumur sama di bedengan yang tidak digunakan untuk penelitian. Penyulaman dilakukan

dengan memindah tanamkan tanaman tersebut pada lubang tanam yang benihnya tidak tumbuh dan dilakukan dengan berhati-hati.

c. Pengairan

Pengairan dilakukan sesuai dengan kebutuhan air dari tanaman bawang putih. Waktu penelitian ini terjadi pada musim penghujan. Sehingga kegiatan pengairan tidak dilakukan dikarenakan sudah tersedia cukup air untuk tanaman tumbuh tanpa harus melakukan penyiraman.

d. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai dengan kebutuhan. Hama yang menyerang pertanaman bawang putih yaitu ulat bawang (*Spodoptera exigua*) dan ulat bulu. Sedangkan penyakit yang menyerang bawang putih yaitu *Fusarium oxysporum*. Pengendalian pada hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan fungisida antara lain Dithane dengan dosis 6 g/L dengan bahan aktifnya Mankozeb 80%, Folicur 25 WP dengan dosis 0,5-1,0 g/L dengan bahan aktifnya tebukonazol 25 %, Amistar Top 1 sendok makan/16 liter dengan bahan aktifnya azoksistrobin 200 g/L dan difenokonazol 125 g/L, Apsa-800 TM WSC dengan dosis 0,25-0,5 mL/L dengan bahan aktif Alkil aril alkoksilat 775,2 g/L dan Asam Oleat 40,8 g/L. Selain itu penyemprotan insektisida dilakukan dengan menggunakan Curacron 500EC berbahan aktif Prefonofos 500g/l dengan dosis 0,5-1 ml/l air, Prevathon 50 SC berbahan aktif Klorantraniliprol 50 g/l dengan dosis 3 ml/l air.

e. Pengendalian gulma

Pengendalian dilakukan dengan melakukan penyiangan pada saat tanaman berumur 14 hst dengan interval penyiangannya 2 minggu sekali. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma di sekitar tanaman.

5. Panen

Panen pada bawang putih dilakukan pada tanaman yang berumur 114 hari. Ciri tanaman bawang putih yang telah siap panen yaitu daunnya telah menguning atau kering sekitar 50%. Panen dilakukan dengan mencabut tanamannya lalu dilakukan pengikatan setiap beberapa tanaman yang telah dicabut. Setelah itu dijemur selama 2 minggu atau 14 hari sampai batangnya dan daunnya kering. Kemudian dilakukan pengamatan pada fase generatif.

### 3.5 Pengamatan Penelitian

Pengamatan dilakukan melalui dua tahapan yaitu saat tanaman pada fase vegetatif dan fase generatif, untuk penjelasan lebih lanjut sebagai berikut:

a. Pengamatan fase vegetatif, meliputi:

1. Presentase tumbuh (%)

Perhitungan presentase tumbuh dilakukan dengan menghitung jumlah tanaman yang tumbuh dibagi jumlah total tanaman dan dikali 100%. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman dalam fase vegetatif yaitu pada 7 hst dan 14 hst.

$$\text{Presentase tumbuh} = \frac{\text{Jumlah tanaman yang tumbuh}}{\text{Jumlah total tanaman}} \times 100\%$$

2. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai bagian paling tinggi dari tanaman. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman dalam fase vegetatif yaitu pada 14, 28, 42, 56 dan 70 hst.

3. Jumlah daun per tanaman (helai)

Penghitungan jumlah daun per tanaman dilakukan dengan menghitung jumlah daun setiap tanaman sampel yang sudah membuka sempurna. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman dalam fase vegetatif yaitu pada 14, 28, 42, 56 dan 70 hst.

4. Intensitas serangan penyakit atau IP (%)

Perhitungan intensitas serangan hama dan penyakit dilakukan dengan menghitung serangan penyakit pada seluruh daun tanaman sampel berdasarkan metode mutlak. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman terserang dalam fase vegetatif. Selanjutnya dicari intensitas serangannya dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Tulung, 2000 *dalam* Pribadi, 2010):

$$IP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

IP = intensitas penyakit (%)

n = jumlah tanaman yang terserang penyakit

N = jumlah tanaman dalam satu plot

b. Pengamatan fase generatif, meliputi:

1. Berat per umbi kering (g)

Berat per umbi dilakukan dengan cara menimbang umbi sebelum dilakukan penghitungan jumlah siung per umbi. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman telah dipanen dan telah dikeringkan selama 2 minggu.

2. Diameter per umbi kering (mm)

Perhitungan diameter umbi dilakukan dengan menggunakan menggunakan jangka sorong. Pengukuran diameter umbi ini dilakukan dengan meletakkan jangka sorong di tengah-tengah umbi secara membujur. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman telah dipanen dan telah dikeringkan selama 2 minggu.

3. Berat per siung (gram)

Berat per siung didapatkan dengan cara menimbang bobot per siung dari 540 umbi yang telah dihitung. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman telah dipanen dan telah dikeringkan selama 2 minggu.

4. Jumlah siung per umbi (siung)

Jumlah siung per umbi dihitung dengan cara menghitung siung per umbi. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman telah dipanen dan telah dikeringkan selama 2 minggu.

5. Produktivitas (ton/ha)

Produktifitas dilakukan untuk menghitung hasil tanaman dalam skala hektar. Kegiatan ini dilakukan pada saat tanaman telah dipanen. Produktivitas didapat dari konversi hasil pengubinan. Pengubinan dilakukan dengan menimbang bobot umbi dalam luasan 0,45 x 0,88 m. Produktivitas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luas ubinan}} \times \text{bobot per luas ubinan} \times 80 \% \text{ (lahan efektif)}$$

### 3.6 Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan selanjutnya dilakukan analisis ragam gabungan pada dua lokasi 1 musim untuk mengetahui interaksi genotip dan lingkungan pada masing-masing karakter. Apabila terdapat beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%. Lalu dilakukan perhitungan nilai heritabilitas arti luas dengan menggunakan komponen ragam untuk mengetahui

suatu karakter lebih dipengaruhi genotip atau lingkungan. Tabel analisis varian gabungan sebagai berikut (Syukur *et al.*, 2012):

**Tabel 2.** Analisis varians percobaan di dua atau lebih lokasi dan satu musim

Sumber Keragaman	Db	KT
Lokasi	l-1	
Ulangan (lokasi)	l(r-1)	
Genotip	g-1	KT <sub>genotip</sub>
Genotip x lokasi	(g-1)(l-1)	KT <sub>genotip x lokasi</sub>
Galat	l(r-1)(g-1)	KT <sub>galat</sub>
Total	rgl-1	KT <sub>total</sub>

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_e^2 = \text{KT galat}$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KT}_{\text{genotip}} - \text{KT}_{\text{GxL}}}{rl}$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{\text{gxl}}^2 = \frac{\text{KT}_{\text{GxL}} - \text{KT}_{\text{galat}}}{r}$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{\text{gl}}^2}{l} + \frac{\sigma_e^2}{rl}$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\%$$

Menurut Elrod dan Stansfield (2007), nilai dari heritabilitas dapat dikelaskan menjadi berikut ini:

1. Heritabilitas tinggi : > 0,5
2. Heritabilitas sedang: 0,2-0,5
3. Heritabilitas rendah: < 0,2

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Analisis Ragam

Analisis data yang menggunakan analisis ragam gabungan di dua lokasi yaitu Malang dan Pasuruan. Dari analisis data yang telah dilakukan didapatkan hasil untuk pengaruh dari perlakuan (genotip) disajikan dalam Tabel 3. berikut ini:

**Tabel 1.** Kuadrat Tengah dari Hasil Analisis Ragam Gabungan

Karakter	Lokasi	Genotip	Interaksi GxL
Presentase tumbuh 7 hst	7.817,09**	5.599,50ns	3.181,17**
Presentase tumbuh 14 hst	10.649,34**	2.079,00ns	1.314,25**
Tinggi tanaman 14 hst	521,17**	136,46ns	106,15**
Tinggi tanaman 28 hst	710,46**	29,20ns	308,67**
Tinggi tanaman 42 hst	309,70**	138,44**	414,94**
Tinggi tanaman 56 hst	1,72ns	402,01**	498,67**
Tinggi tanaman 70 hst	210,83ns	522,46**	297,44**
Jumlah daun 14 hst	0,56ns	1,80*	1,45*
Jumlah daun 28 hst	4,68**	0,20ns	3,10**
Jumlah daun 42 hst	2,66**	1,99**	2,35**
Jumlah daun 56 hst	1,13**	4,07**	1,47**
Jumlah daun 70 hst	0,50ns	5,55**	4,47**
Intensitas penyakit 42 hst	640,87**	42,19ns	39,53**
Intensitas penyakit 56 hst	0,001ns	0,91**	0,34ns
Intensitas penyakit 70 hst	0,05ns	4,77**	0,16ns
Berat umbi	3,82ns	19,56*	0,94ns
Diameter umbi	170,77**	102,91**	22,94ns
Berat siung	1,01**	3,14**	0,90**
Jumlah siung	42,49**	76,01**	44,42**
Produktivitas	0,001ns	8,14**	0,55ns

Keterangan: hst: hari setelah tanam, ns: tidak nyata, \*: berbeda nyata, \*\*: sangat berbeda nyata.

#### a. Persentase Tumbuh

Hasil dari analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan berpengaruh sangat nyata pada karakter persentase tumbuh 7 hst (Lampiran 7. Tabel 25). Dari hasil di Tabel 4. dapat diketahui karakter persentase tumbuh 7 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan persentase tumbuh di Malang pada varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Kuning. Sedangkan varietas Lumbu Hijau tidak berbeda nyata untuk dua lokasi tersebut. Berikut ini merupakan tabel rerata

persentase tumbuh pada umur 7 hst hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 2.** Rerata Persentase Tumbuh pada Umur 7 hst di Dua Lokasi Pengujian (%)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	39,01 c A	72,76 c B
Lumbu Kuning	1,62 a A	46,07 b B
Lumbu Hijau	30,09 b A	24,08 a A
BNT 0,05 Interaksi		7,7

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Pada masing-masing lokasi penelitian, varietas dengan rata-rata persentase tumbuh 7 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru baik di Malang maupun Pasuruan. Rata-rata persentase tumbuh di Pasuruan 72,76% untuk varietas Tawangmangu Baru dan berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau. Rata-rata persentase tumbuh di Malang 39,01% untuk varietas Tawangmangu Baru dan berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata persentase tumbuh terendah yaitu varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan varietas Lumbu Hijau untuk lokasi Pasuruan.

Karakter persentase tumbuh 14 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter persentase tumbuh 14 hst berpengaruh sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 26). Hasil di Tabel 5. dapat diketahui karakter persentase tumbuh 14 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan persentase tumbuh di Malang pada semua varietas. Varietas dengan rata-rata persentase tumbuh 14 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru di masing-masing lokasi baik di Malang maupun Pasuruan. Rata-rata persentase tumbuh 14 hst di Malang 61,92% untuk varietas Tawangmangu Baru tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau dan berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning. Rata-rata persentase tumbuh di Pasuruan 89,12% untuk varietas Tawangmangu Baru dan berbeda

nyata dengan varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau. Sedangkan varietas dengan rata-rata persentase tumbuh 14 hst terendah terdapat pada varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan Varietas Lumbu Hijau untuk Pasuruan.

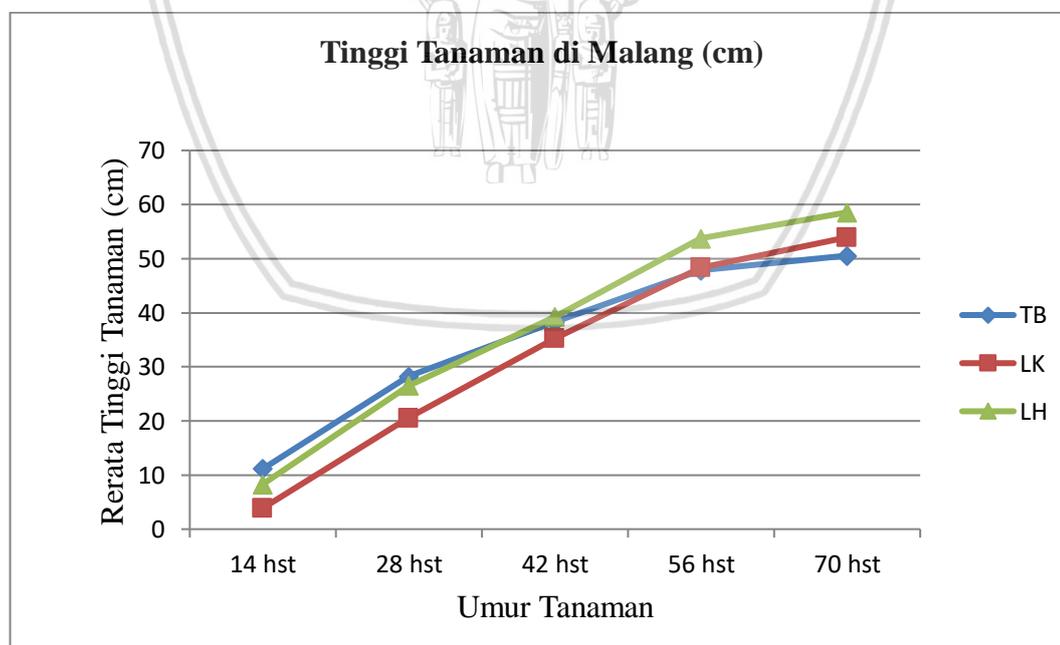
**Tabel 3.** Rerata Persentase Tumbuh pada Umur 14 hst di Dua Lokasi Pengujian (%)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	61,92 b A	89,12 c B
Lumbu Kuning	31,60 a A	77,20 b B
Lumbu Hijau	55,79 b A	67,25 a B
BNT 0,05 Interaksi	6,91	

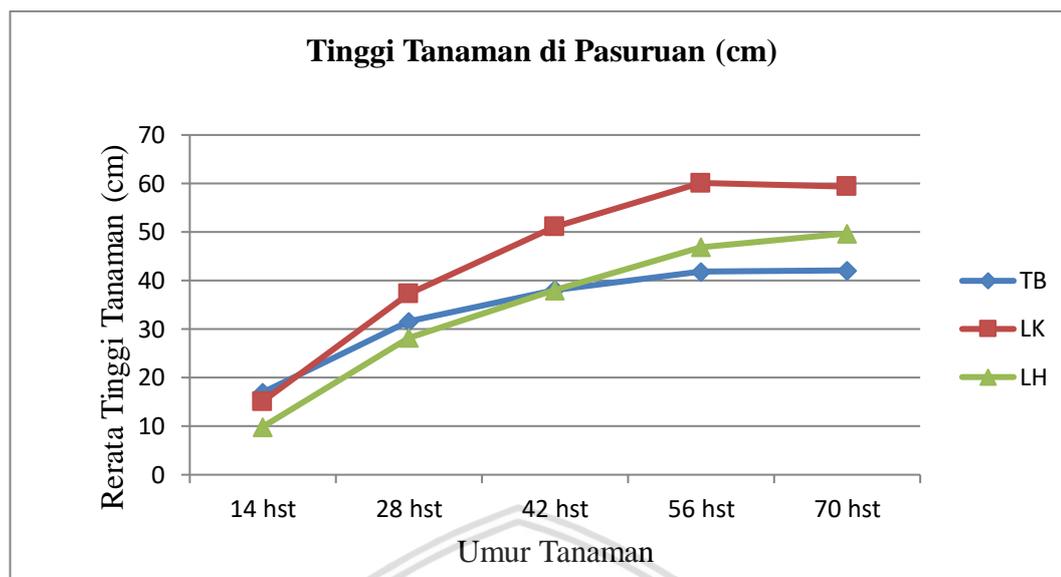
Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

#### b. Tinggi Tanaman

Karakter jumlah daun dilakukan pengukuran pada umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Pada setiap pengukuran dilakukan analisis ragam gabungan dua lokasi satu musim, berikut ini merupakan grafik tinggi tanaman di Malang dan di Pasuruan:



**Gambar 1.** Grafik Rerata Tinggi Tanaman di Malang



**Gambar 2.** Grafik Rerata Tinggi Tanaman di Pasuruan

Berikut ini merupakan tabel rerata tinggi tanaman pada umur 14 hst hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 4.** Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 14 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	11,15 c A	16,97 b B
Lumbu Kuning	3,89 a A	15,14 b B
Lumbu Hijau	8,31 b A	9,88 a A
BNT 0,05 Interaksi	2,49	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter tinggi tanaman 14 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter tinggi tanaman 14 hst berpengaruh sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 27). Dari hasil di Tabel 6. dapat diketahui karakter tinggi tanaman 14 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman di Malang pada varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Lumbu Hijau tidak berbeda nyata untuk hasil di Malang dan Pasuruan.

Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 14 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru untuk di Malang dengan nilai 11,15 cm (Gambar 7).

Hal ini berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 14 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada Varietas Tawangmangu Baru dengan nilai 16,97 cm (Gambar 8.), tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning serta berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata tinggi tanaman 14 hst terendah yaitu varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan vaeritas Lumbu Hijau untuk lokasi Pasuruan.

Karakter tinggi tanaman 28 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter tinggi tanaman 28 hst berpengaruh sangat nyata (Lampiran 8. Tabel 28). Dari hasil di Tabel 7. dapat diketahui karakter tinggi tanaman 28 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman di Malang pada varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau tidak berbeda nyata untuk hasil di Malang dan Pasuruan. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 28 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru untuk di Malang dengan nilai 28,21 cm (Gambar 7.). Namun, tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau dan berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 28 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan nilai 37,30 cm (Gambar 8.), berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau dan Lumbu Kuning. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata tinggi tanaman 28 hst terendah yaitu varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan vaeritas Lumbu Hijau untuk lokasi Pasuruan. Berikut ini merupakan tabel rerata tinggi tanaman pada umur 28 hst:

**Tabel 5.** Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 28 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	28,21 b A	31,57 a A
Lumbu Kuning	20,54 a A	37,30 b B
Lumbu Hijau	26,54 b A	28,19 a A
BNT 0,05 Interaksi	3,87	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter tinggi tanaman 42 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter tinggi tanaman 42 hst berpengaruh sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 29). Dari hasil di Tabel 8. dapat diketahui karakter tinggi tanaman 42 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman di Malang pada varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau tidak berbeda nyata untuk hasil di Malang dan Pasuruan. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 42 hst tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan nilai 39,25 cm (Gambar 7.). Hal ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata tinggi tanaman 42 hst varietas Lumbu Hijau maupun Lumbu Kuning. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 42 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan nilai 51,10 cm (Gambar 8.), berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata tinggi tanaman 42 hst terendah yaitu varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan varietas Lumbu Hijau untuk lokasi Pasuruan.

**Tabel 6.** Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 42 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	38,27 a A	38,05 a A
Lumbu Kuning	35,24 a A	51,10 b B
Lumbu Hijau	39,25 a A	37,98 a A
BNT 0,05 Interaksi	4,46	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter tinggi tanaman 56 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan hasil interaksi genotip dan lingkungan pada karakter tinggi tanaman 56 hst berpengaruh sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 30). Dari hasil di Tabel 9. dapat diketahui karakter tinggi tanaman 56 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman di Malang pada Varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau lebih tinggi di Malang daripada di Pasuruan. Berikut ini merupakan

tabel tinggi tanaman hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim pada umur tanaman 56 hst:

**Tabel 7.** Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 56 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	47,81 a B	41,81 a A
Lumbu Kuning	48,33 a A	60,12 c B
Lumbu Hijau	53,72 b B	46,86 b A
BNT 0,05 Interaksi		4,66

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 56 hst tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan nilai 53,72 cm (Gambar 7.). Hal ini berbeda nyata dengan rata-rata tinggi tanaman 56 hst varietas Lumbu Hijau dan Lumbu Kuning. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 56 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan nilai 60,12 cm (Gambar 8.), memiliki rata-rata tinggi tanaman yang berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata tinggi tanaman 56 hst terendah yaitu varietas Tawangmangu Baru baik di Malang maupun Pasuruan.

**Tabel 8.** Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 70 hst di Dua Lokasi Pengujian (cm)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	50,56 a B	42,10 a A
Lumbu Kuning	53,94 ab A	59,38 c A
Lumbu Hijau	58,56 b B	49,72 b A
BNT 0,05 Interaksi		5,52

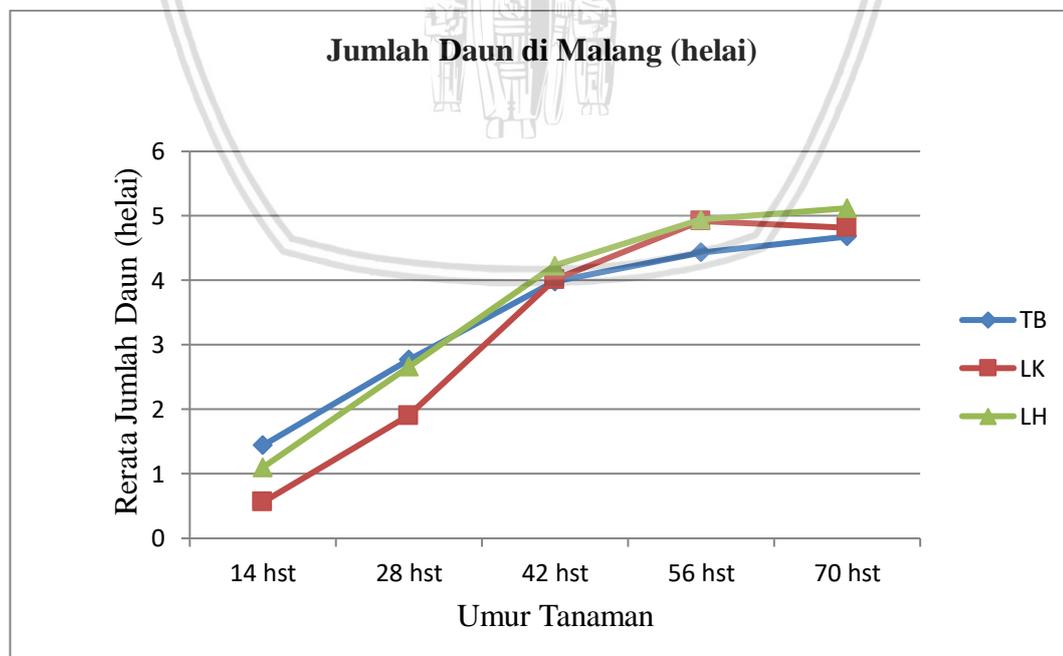
Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter tinggi tanaman 70 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter tinggi tanaman 70 hst berpengaruh sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 31). Dari hasil di Tabel 10.

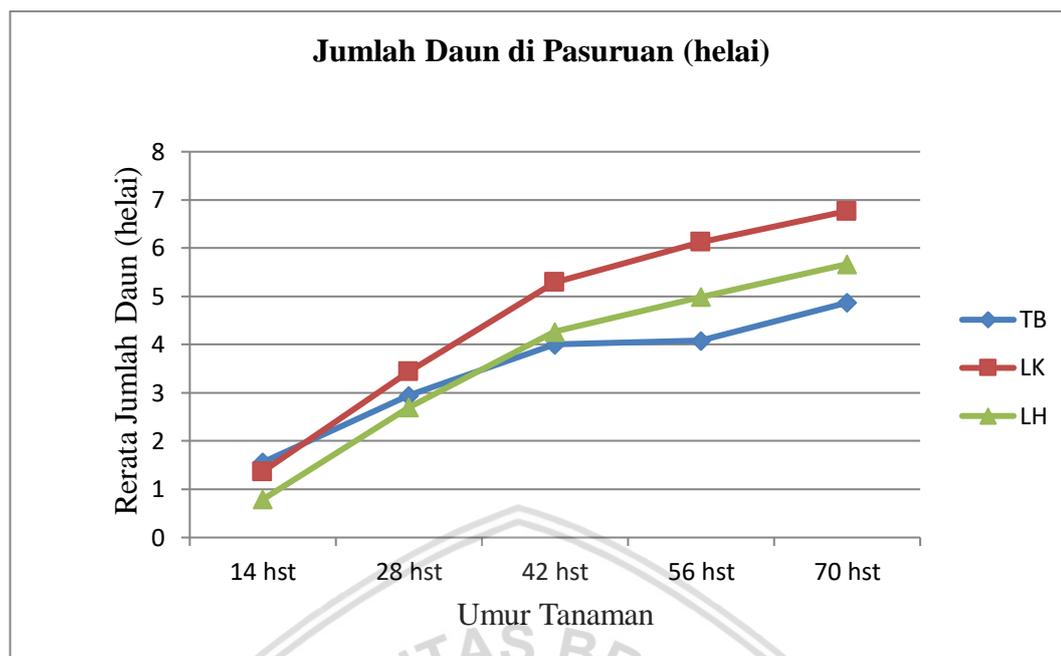
dapat diketahui karakter tinggi tanaman 70 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan tinggi tanaman di Malang pada varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau menunjukkan rerata tinggi tanaman yang lebih tinggi di Malang daripada di Pasuruan. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 70 hst tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan nilai 58,56 cm (Gambar 7.). Hal ini tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning, namun berbeda nyata dengan varietas Tawangmangu Baru. Varietas dengan rata-rata tinggi tanaman 70 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan nilai 59,38 cm (Gambar 8.), berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata tinggi tanaman 70 hst terendah yaitu varietas Tawangmangu Baru baik di Malang maupun Pasuruan.

### c. Jumlah Daun

Karakter jumlah daun dilakukan pengukuran pada umur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Pada setiap pengukuran dilakukan analisis ragam gabungan dua lokasi satu musim, berikut ini merupakan grafik jumlah daun di masing lokasi penelitian baik Malang maupun Pasuruan:



**Gambar 3.** Grafik Rerata Jumlah Daun di Malang



**Gambar 4.** Grafik Rerata Jumlah Daun di Pasuruan

Berikut ini merupakan tabel rerata jumlah daun hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi yaitu Malang dan Pujon pada satu musim pada tanaman bawang putih umur 14 hst:

**Tabel 9.** Rerata Jumlah Daun pada Umur 14 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	1,44 b A	1,56 b A
Lumbu Kuning	0,56 a A	1,37 ab B
Lumbu Hijau	1,10 ab A	0,79 a A
BNT 0,05 Interaksi		0,61

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter jumlah daun 14 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter jumlah daun 14 hst memiliki pengaruh yang nyata (Lampiran 8. Tabel 32). Dari hasil di Tabel 11. dapat diketahui karakter jumlah daun 14 hst pada varietas Tawangmangu Baru di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi namun sebanding dengan varietas Tawangmangu Baru di Malang. Sedangkan untuk varietas Lumbu Kuning di Pasuruan walaupun tidak memiliki nilai rerata jumlah daun 14 hst tertinggi,

namun berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning di Malang. Berbeda dengan varietas Lumbu Kuning, varietas Lumbu Hijau memiliki nilai rerata jumlah daun 14 hst tidak berbeda nyata antara Malang dan Pasuruan.

Varietas dengan rata-rata jumlah daun 14 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru untuk di Malang dengan jumlahnya 1,44 helai (Gambar 9.). Hal ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun 14 hst pada varietas Lumbu Hijau. Namun jika dibandingkan dengan varietas Lumbu Kuning, varietas Tawangmangu memiliki rata-rata jumlah daun 14 hst berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning. Varietas dengan rata-rata jumlah daun 14 hst tertinggi di Pasuruan juga terdapat pada varietas Tawangmangu Baru dengan rata-rata jumlah daun sebanyak 1,56 helai (Gambar 10.). Varietas Tawangmangu Baru ini tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning. Namun memiliki nilai rata-rata jumlah daun 14 hst berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata jumlah daun 14 hst terendah yaitu varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan varietas Lumbu Hijau untuk lokasi Pasuruan.

Karakter jumlah daun 28 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter jumlah daun 28 hst memiliki pengaruh yang sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 33). Dari hasil di Tabel 12. dapat diketahui karakter jumlah daun 28 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan rerata jumlah daun 28 hst di Malang untuk varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru di Pasuruan memiliki nilai rerata jumlah daun 28 hst yang tidak berbeda nyata dengan yang di Malang.

Varietas dengan rata-rata jumlah daun 28 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru untuk di Malang dengan nilai 2,77 helai (Gambar 9.). Hal ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun 28 hst pada varietas Lumbu Hijau. Namun varietas Tawangmangu Baru memiliki nilai rata-rata jumlah daun 28 hst berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning. Varietas dengan rata-rata jumlah daun 28 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan rerata jumlah daun 28 hst sebanyak 3,44 helai (Gambar 10.). Rerata jumlah daun 28 hst varietas Lumbu Kuning ini berbeda nyata dengan

varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata jumlah daun 28 hst terendah yaitu varietas Lumbu Kuning untuk Malang dan vaeritas Lumbu Hijau untuk lokasi Pasuruan.

**Tabel 10.** Rerata Jumlah Daun pada Umur 28 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	2,77 b A	2,94 a A
Lumbu Kuning	1,90 a A	3,44 b B
Lumbu Hijau	2,66 b A	2,70 a A
BNT 0,05 Interaksi		0,29

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter jumlah daun 42 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter jumlah daun 42 hst memiliki pengaruh yang sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 34). Dari hasil di Tabel 13. dapat diketahui karakter jumlah daun 42 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan rerata jumlah daun 42 hst di Malang untuk varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru di Pasuruan memiliki nilai rerata jumlah daun 42 hst yang tidak berbeda nyata dengan yang di Malang.

**Tabel 11.** Rerata Jumlah Daun pada Umur 42 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	3,98 a A	4,00 a A
Lumbu Kuning	4,01 a A	5,29 b B
Lumbu Hijau	4,23 a A	4,27 a A
BNT 0,05 Interaksi		0,35

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Varietas dengan rata-rata jumlah daun 42 hst tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan nilai 4,23 helai (Gambar 9). Hal ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun 42 hst pada varietas Lumbu

Kuning maaupun varietas Tawangmangu Baru. Varietas dengan rata-rata jumlah daun 42 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan rerata jumlah daun 42 hst sebanyak 5,29 helai (Gambar 10.). Rerata jumlah daun 42 hst varietas Lumbu Kuning ini berbeda nyata dengan rerata jumlah daun varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata jumlah daun 42 hst terendah yaitu varietas Tawangmangu Baru baik di Malang maupun Pasuruan.

Karakter jumlah daun 56 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter jumlah daun 56 hst memiliki pengaruh yang sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 35). Dari hasil di Tabel 14. dapat diketahui karakter jumlah daun 56 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi namun sebanding dengan rerata jumlah daun 56 hst di Malang untuk varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru di Malang memiliki nilai rerata jumlah daun 56 hst yang lebih tinggi dengan rerata jumlah daun 56 hst di Malang.

**Tabel 12.** Rerata Jumlah Daun pada Umur 56 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	4,43 a B	4,08 a A
Lumbu Kuning	4,92 b A	6,13 b B
Lumbu Hijau	4,94 b B	4,99 a A
BNT 0,05 Interaksi	0,41	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Varietas dengan rata-rata jumlah daun 56 hst tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan nilai 4,94 helai (Gambar 9.). Hal ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun 56 hst pada varietas Lumbu Kuning. Namun varietas Lumbu Hijau memiliki nilai rata-rata jumlah daun 56 hst berbeda nyata dengan varietas Tawangmangu Baru sebagai yang terendah. Varietas dengan rata-rata jumlah daun 56 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan rerata jumlah daun 56 hst sebanyak 6,13 helai (Gambar 10.). Rerata jumlah daun 56 hst varietas Lumbu Kuning ini berbeda

nyata dengan rerata jumlah daun 56 hst varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata jumlah daun 56 hst terendah yaitu varietas Tawangmangu Baru baik di Malang maupun Pasuruan.

Karakter jumlah daun 70 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter jumlah daun 70 hst memiliki pengaruh yang sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 36). Dari hasil di Tabel 15. dapat diketahui karakter jumlah daun 70 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan rerata jumlah daun 70 hst di Malang untuk varietas Lumbu Kuning. Sedangkan untuk varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru di Pasuruan memiliki nilai rerata jumlah daun 70 hst yang tidak berbeda nyata dengan rerata jumlah daun 70 hst di Malang.

**Tabel 13.** Rerata Jumlah Daun pada Umur 70 hst di Dua Lokasi Pengujian (helai)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	4,68 a A	4,87 a A
Lumbu Kuning	4,82 a A	6,77 c B
Lumbu Hijau	5,12 a A	5,67 b A
BNT 0,05 Interaksi	0,65	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Varietas dengan rata-rata jumlah daun 70 hst tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan rata-rata jumlah daun sebanyak 5,12 helai (Gambar 9.). Hal ini tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun 70 hst pada varietas Lumbu Kuning maupun varietas Tawangmangu Baru. Varietas dengan rata-rata jumlah daun 70 hst tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan rerata jumlah daun 70 hst sebanyak 6,77 helai (Gambar 10.). Rerata jumlah daun 70 hst varietas Lumbu Kuning ini berbeda nyata dengan rerata jumlah daun 70 hst varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas yang memiliki rata-rata jumlah daun 70 hst terendah yaitu varietas Tawangmangu Baru baik di Malang maupun Pasuruan.

#### d. Intensitas Penyakit

Dari hasil pengamatan, tanaman bawang putih terserang penyakit mulai 42 hst, 56 hst dan 70 hst. Berikut ini merupakan tabel rerata intensitas penyakit hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim pada umur tanaman 42 hst.

**Tabel 14.** Rerata Intensitas Penyakit pada Umur 42 hst di Dua Lokasi Pengujian (%)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	0,77 a A	10,08 b B
Lumbu Kuning	0,71 a A	6,39 a B
Lumbu Hijau	0,71 a A	6,39 a B
BNT 0,05 Interaksi		0,18

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Hasil dari analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan berpengaruh sangat nyata pada karakter intensitas penyakit 42 hst (Lampiran 7. Tabel 37). Dari hasil di Tabel 16. dapat diketahui karakter intensitas penyakit 42 hst di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan intensitas penyakit 42 hst di Malang pada semua varietas. Varietas dengan rata-rata intensitas penyakit 42 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru di masing-masing lokasi baik di Malang maupun Pasuruan. Rata-rata intensitas penyakit 42 hst di Malang sebesar 0,77% untuk varietas Tawangmangu Baru tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau maupun varietas Lumbu Kuning. Rata-rata intensitas penyakit 42 hst di Pasuruan 10,08% untuk varietas Tawangmangu Baru dan berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning dan Lumbu Hijau.

Karakter intensitas penyakit 56 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan tidak memiliki pengaruh yang nyata, namun mendapatkan pengaruh yang nyata dari perlakuan genotip (Lampiran 7. Tabel 38). Dari hasil di Tabel 17. dapat diketahui karakter intensitas penyakit 56 hst menunjukkan rerata yang tidak berbeda nyata baik di lokasi

Malang maupun Pasuruan. Karakter intensitas penyakit di dua lokasi menunjukkan rerata intensitas penyakit berkisar antara 0,89 % sampai 1,31 %. Rerata intensitas penyakit tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru dan intensitas penyakit terendah terdapat pada varietas Lumbu Hijau. Rerata intensitas penyakit pada Varietas Tawangmangu Baru berbeda nyata dengan rerata intensitas penyakit baik pada varietas Lumbu Kuning maupun Lumbu Hijau.

Berikut ini merupakan tabel rerata intensitas penyakit hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim pada umur tanaman 56 hst dan 70 hst:

**Tabel 15.** Rerata Intensitas Penyakit pada Umur 56 hst di Dua Lokasi Pengujian (%)

Varietas	Intensitas Penyakit 56 hst (%)
Tawangmangu Baru	1,31 b
Lumbu Kuning	0,96 a
Lumbu Hijau	0,89 a
Rata-rata Malang	1,05
Rata-rata Pasuruan	1,05
BNT 0,05 Genotip	0,2

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

**Tabel 16.** Rerata Intensitas Penyakit pada Umur 70 hst di Dua Lokasi Pengujian (%)

Varietas	Intensitas Penyakit 70 hst (%)
Tawangmangu Baru	1,62 b
Lumbu Kuning	0,98 a
Lumbu Hijau	0,99 a
Rata-rata Malang	1,23
Rata-rata Pasuruan	1,16
BNT 0,05 Genotip	0,35

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter intensitas penyakit 70 hst pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan tidak memiliki pengaruh yang nyata, namun mendapatkan pengaruh yang nyata dari perlakuan genotip (Lampiran 7. Tabel 39). Dari hasil di Tabel 18. dapat diketahui karakter intensitas penyakit 70 hst menunjukkan rerata yang tidak berbeda nyata baik di lokasi Malang maupun Pasuruan. Karakter intensitas penyakit di dua lokasi

menunjukkan rerata intensitas penyakit berkisar antara 0,99 % sampai 1,62 %. Rerata intensitas penyakit 70 hst tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu Baru dan intensitas penyakit terendah terdapat pada varietas Lumbu Kuning. Rerata intensitas penyakit 70 hst pada Varietas Tawangmangu Baru berbeda nyata dengan rerata intensitas penyakit 70 hst pada varietas Lumbu Kuning maupun Lumbu Hijau.

#### e. Berat Umbi

Berikut ini merupakan tabel rerata berat umbi hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 17.** Rerata Berat Umbi di Dua Lokasi Pengujian (g)

Varietas	Berat Umbi (g)
Tawangmangu Baru	5,63 a
Lumbu Kuning	7,68 b
Lumbu Hijau	6,94 ab
Rata-rata Malang	6,48
Rata-rata Pasuruan	7,01
BNT 0,05 Genotip	1,32

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter berat umbi pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada interaksi genotip dan lingkungan pada karakter berat umbi, namun terdapat pengaruh yang nyata pada perlakuan genotip (varietas) (Lampiran 7. Tabel 40). Dari hasil di Tabel 19. dapat diketahui karakter di dua lokasi tersebut menunjukkan rerata berat umbi berkisar antara 5,63 g sampai 7,68 g. Rerata berat umbi tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Kuning dan terendah terdapat pada varietas Tawangmangu Baru. Rerata berat umbi pada varietas Lumbu Kuning tidak berbeda nyata dengan rerata berat umbi pada varietas Lumbu Hijau, namun berbeda nyata dengan varietas Tawangmangu Baru. Berikut ini merupakan tabel rerata berat umbi hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

#### f. Diameter Umbi

Karakter diameter umbi pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada interaksi genotip dan lingkungan pada karakter diameter umbi, namun berpengaruh nyata pada genotip

dan lokasi (Lampiran 7. Tabel 41). Dari hasil di Tabel 20. dapat diketahui karakter diameter umbi di Malang menunjukkan rerata diameter umbi lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan rerata diameter umbi di Pasuruan. Rerata diameter umbi di dua lokasi tersebut menunjukkan rerata diameter umbi berkisar antara 22,46 sampai 26,70 mm. Rerata diameter umbi tertinggi di dua lokasi terdapat pada varietas Lumbu Hijau dan Rerata diameter umbi terendah terdapat pada varietas Tawangmangu Baru. Rerata diameter umbi pada varietas Lumbu Hijau tidak berbeda nyata dengan rerata diameter umbi varietas Lumbu Kuning, namun berbeda nyata jika dibandingkan dengan varietas Tawangmangu Baru. Berikut ini merupakan tabel rerata diameter umbi hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 18.** Rerata Diameter Umbi di Dua Lokasi Pengujian (mm)

Varietas	Diameter Umbi (mm)
Tawangmangu Baru	22,46 a
Lumbu Kuning	26,50 b
Lumbu Hijau	26,70 b
Rata-rata Malang	27,00 B
Rata-rata Pasuruan	23,44 A
BNT 0,05 Lokasi	2,29
BNT 0,05 Genotip	2,65

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil dan huruf kapital yang sama pada satu kolom, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

g. Berat Siung

Berikut ini merupakan tabel berat siung hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 19.** Rerata Berat Siung di Dua Lokasi Pengujian (g)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	1,39 b B	0,67 a A
Lumbu Kuning	1,49 b A	1,66 b A
Lumbu Hijau	0,90 a A	0,63 a A
BNT 0,05 Interaksi	0,39	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter berat siung pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter berat siung memiliki pengaruh yang sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 42). Dari hasil di Tabel 21. dapat diketahui karakter berat siung di Pasuruan menunjukkan rerata yang paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan rerata berat siung di Malang untuk varietas Lumbu Kuning. Rerata berat siung di Malang lebih tinggi daripada rerata berat siung di Pasuruan untuk varietas Tawangmangu Baru. Sedangkan varietas Lumbu Hijau di Pasuruan memiliki rerata yang tidak berbeda nyata dengan rerata berat siung di Malang.

Varietas dengan rata-rata berat siung tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Kuning untuk di Malang dengan rata-ratanya sebanyak 1,49 g. Hal ini sebanding dengan rata-rata berat siung pada varietas Tawangmangu Baru dan berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau. Varietas dengan rata-rata berat siung tertinggi di Pasuruan terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan rerata berat siung sebanyak 1,66 g. Rerata berat siung varietas Lumbu Kuning ini berbeda nyata dengan rerata berat siung pada varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan rata-rata berat siung yang terendah terdapat di Varietas Lumbu Hijau baik di Malang maupun di Pasuruan. Berat siung di Malang sebesar 0,9 g dan berat siung di Pasuruan sebesar 0,63 g.

#### h. Jumlah Siung

Berikut ini merupakan tabel rerata jumlah siung hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 20.** Rerata Jumlah Siung di Dua Lokasi Pengujian (siung)

Varietas	Lokasi	
	Malang	Pasuruan
Tawangmangu Baru	3,64 a A	6,29 b B
Lumbu Kuning	6,01 b B	4,30 a A
Lumbu Hijau	6,42 b A	10,81 c B
BNT 0,05 Interaksi	1,34	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom dan huruf kapital yang sama pada satu baris, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter jumlah siung pada analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan interaksi genotip dan lingkungan pada karakter jumlah siung memiliki pengaruh yang sangat nyata (Lampiran 7. Tabel 43). Dari hasil di Tabel 22. dapat diketahui karakter jumlah siung di Pasuruan menunjukkan rerata yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan rerata jumlah siung di Malang, kecuali pada varietas Lumbu Kuning. Pada varietas Lumbu Kuning memang berbeda nyata di dua lokasi, namun jumlah siung tertinggi terdapat di Malang.

Varietas dengan rata-rata jumlah siung tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Hijau untuk di Malang dengan rata-rata jumlah siung sebanyak 6,42 siung. Hal ini sebanding dengan rata-rata jumlah siung pada varietas Lumbu Kuning dan berbeda nyata dengan varietas Tawangmangu Baru. Varietas dengan rata-rata jumlah siung tertinggi di Pasuruan juga terdapat pada varietas Lumbu Hijau dengan rerata jumlah siung sebanyak 10,81 siung. Rerata jumlah siung varietas Lumbu Hijau ini berbeda nyata dengan rerata jumlah siung pada varietas Lumbu Kuning maupun Tawangmangu Baru. Sedangkan rata-rata jumlah siung terendah terdapat pada varietas Tawangmangu untuk Malang dan varietas Lumbu Kuning untuk Pasuruan.

#### i. Produktivitas Umbi

Berikut ini merupakan tabel rerata produktivitas umbi hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi pada satu musim:

**Tabel 21.** Nilai Rerata Produktivitas Umbi di Dua Lokasi Pengujian (ton ha<sup>-1</sup>)

Varietas	Produktivitas (ton ha <sup>-1</sup> )
Tawangmangu Baru	3,67 a
Lumbu Kuning	4,75 b
Lumbu Hijau	3,51 a
Rata-rata Malang	3,97
Rata-rata Pasuruan	3,98
BNT 0,05 Genotip	0,45

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama pada satu kolom, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %; hst: hari setelah tanam.

Karakter produktivitas umbi bawang putih hasil analisis ragam gabungan di dua lokasi menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata pada interaksi genotip dan lingkungan pada karakter produktivitas umbi ini, namun terdapat pengaruh perlakuan yang sangat nyata pada perlakuan genotip(varietas)

(Lampiran 7. Tabel 44). Dari hasil di Tabel 23. dapat diketahui karakter produktivitas umbi di dua lokasi didapatkan hasil reratanya berkisar antara 3,51 sampai 4,75 ton/ha. Rerata produktivitas umbi tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Kuning dan rerata produktivitas terendah terdapat pada varietas Lumbu Hijau. Rerata produktivitas umbi pada varietas Lumbu Kuning berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau maupun Tawangmangu Baru.

#### 4.1.2 Heritabilitas

Berikut ini merupakan tabel nilai heritabilitas dan kriteria heritabilitas masing-masing karakter dalam penelitian ini:

**Tabel 22.** Nilai Heritabilitas

Karakter	$\sigma^2_l$	$\sigma^2_g$	$\sigma^2_{gxl}$	$\sigma^2_f$	$h^2$	Kriteria
Presentase tumbuh 7 hst	64,39	134,35	346,35	311,08	43%	Sedang
Presentase tumbuh 14 hst	51,67	42,49	140,29	115,50	37%	Sedang
Tinggi tanaman 14 hst	6,73	1,68	1,05	7,58	22%	Sedang
Tinggi tanaman 28 hst	16,18	-15,53	32,42	1,59	0%	Rendah
Tinggi tanaman 42 hst	21,49	-15,36	43,72	7,69	0%	Rendah
Tinggi tanaman 56 hst	30,79	-5,37	51,99	22,33	0%	Rendah
Tinggi tanaman 70 hst	33,06	12,5	29,38	29,03	43%	Sedang
Jumlah daun 14 hst	0,39	0,02	0,12	0,10	19%	Rendah
Jumlah daun 28 hst	0,11	-0,16	0,33	0,01	0%	Rendah
Jumlah daun 42 hst	0,14	-0,02	0,25	0,11	0%	Rendah
Jumlah daun 56 hst	0,20	0,14	0,14	0,23	64%	Tinggi
Jumlah daun 70 hst	0,47	0,06	0,44	0,31	19%	Rendah
Intensitas penyakit 42 hst	0,04	0,07	2,19	1,17	6%	Rendah
Intensitas penyakit 56 hst	0,13	0,03	0,02	0,05	63%	Tinggi
Intensitas penyakit 70 hst	0,13	0,13	-0,006	0,13	97%	Tinggi
Berat umbi	3,80	1,03	-0,32	1,09	95%	Tinggi
Diameter umbi	15,34	4,44	0,84	5,72	78%	Tinggi
Berat siung	0,16	0,12	0,08	0,17	71%	Tinggi
Jumlah siung	2,00	1,76	4,71	4,22	42%	Sedang
Produktivitas umbi	0,43	0,42	0,01	0,45	93%	Tinggi

Keterangan:  $\sigma^2_l$ : ragam lingkungan;  $\sigma^2_g$ : ragam genotip;  $\sigma^2_{gxl}$ : ragam interaksi genotip dan lingkungan;  $\sigma^2_f$ : ragam fenotip;  $h^2$ : nilai heritabilitas; heritabilitas tinggi: > 50%; heritabilitas sedang: 20-50%; heritabilitas rendah: < 20%.

Perhitungan nilai heritabilitas menggunakan heritabilitas arti luas dengan metode komponen ragam di dua lokasi yang berbeda pada satu musim. Dari Tabel 24. dapat diketahui hasil dari perhitungan heritabilitas dari ke 18 karakter hasilnya berbeda-beda, baik itu karakter vegetatif maupun karakter generatif. Hasil tersebut dapat dikategorikan menjadi tiga kriteria, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Kriteria dari hasil perhitungan nilai heritabilitas tidak ada yang mendominasi yaitu

terdapat 8 karakter dengan kategori rendah, 5 karakter dengan kategori sedang dan terdapat 7 karakter dengan kategori tinggi.

Pada kriteria rendah terdapat 5 karakter yang mempunyai nilai heritabilitas minus, yaitu karakter tinggi tanaman pada 28 hst, 42 hst dan 56 hst serta jumlah daun pada 28 hst dan 42 hst. Karakter lainnya yang termasuk dalam kategori rendah yaitu jumlah daun 14 hst dan 70 hst serta intensitas penyakit 42 hst. Karakter-karakter yang memiliki nilai heritabilitas minus tersebut dianggap memiliki nilai heritabilitas nol (0,00). Sehingga dalam tabel 23. tersebut nilai heritabilitas langsung ditulis nol. Nilai heritabilitas yang minus tersebut dikarenakan pada karakter-karakter tersebut mempunyai nilai ragam genotip yang minus pula.

Sedangkan karakter yang termasuk dalam kategori sedang yaitu presentase tumbuh 7 hst dan 14 hst, tinggi tanaman 14 hst dan 70 hst, serta jumlah siung. Karakter jumlah daun 56 hst, intensitas penyakit 56 hst dan 70 hst, berat umbi, diameter umbi, berat siung dan produktivitas memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Dari hasil perhitungan heritabilitas tersebut juga dapat diketahui karakter generatif (panen) didominasi memiliki nilai heritabilitas tinggi. Sedangkan pada karakter vegetatif didominasi memiliki nilai heritabilitas rendah dan sedang.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Interaksi Genotip dan Lingkungan

Keragaan adalah penampilan dari suatu tanaman atau disebut juga dengan istilah fenotip. Fenotip dari suatu tanaman merupakan penjumlahan dari genotip, lingkungan (*environment*) serta interaksi dari genotip dan lingkungan. Informasi mengenai besarnya proporsi dari ketiga unsur yang mempengaruhi fenotip tersebut sangat penting untuk para pemulia, karena dengan informasi tersebut dapat diketahui bahwa suatu karakter lebih dipengaruhi oleh genotip ataupun lingkungan. Sehingga dengan begitu dapat dikembangkan suatu varietas dengan daya adaptasi sempit ataupun adaptasi luas.

Hasil dari analisis ragam gabungan didapatkan hasil presentase tumbuh tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu di Pasuruan baik pada umur tanaman 7 hst maupun 14 hst. Hal ini dikarenakan Pasuruan memiliki suhu yang lebih rendah daripada di Malang. Suhu di Pasuruan berkisar antara 10-15 °C

sedangkan di Malang berkisar antara 18-23 °C. Sehingga suhu yang lebih rendah ini lebih mempercepat daya tumbuh dari bawang putih tersebut. Selaras dengan pendapat Akmal *et al.* (2014) secara umum, karakteristik agroekologi yang berpengaruh langsung terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman yaitu suhu, kelembaban dan elevasi.

Tinggi tanaman adalah salah satu karakter yang diamati pada fase vegetatif. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan jika tinggi tanaman di dua lokasi penelitian dibandingkan maka didapatkan hasil bahwa varietas Lumbu Kuning di Pasuruan mempunyai tinggi tanaman paling tinggi, kecuali pada umur 14 hst tinggi tanaman tertinggi yaitu varietas Tawangmangu Baru. Varietas Lumbu Kuning ini mempunyai hasil tertinggi dikarenakan benih varietas Lumbu Kuning yang digunakan juga lebih besar dibandingkan varietas lainnya (Lampiran 9.). Benih yang berukuran besar mempunyai cadangan makanan yang banyak pula. Sehingga menyebabkan pertumbuhan pada tanaman varietas Lumbu Kuning lebih baik dari pada varietas lainnya. Sependapat dengan Rahmawati (2009) yang menyatakan ukuran benih memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman di lapang. Benih yang berukuran lebih besar memberikan penampilan tanaman yang lebih baik dibandingkan tanaman yang berasal dari benih yang berukuran kecil.

Karakter jumlah daun adalah karakter pada fase vegetatif lainnya yang diamati selain tinggi tanaman. Sama dengan karakter tinggi tanaman, karakter jumlah daun tertinggi juga pada varietas Lumbu Kuning di Pasuruan. Jumlah daun varietas Lumbu Kuning tinggi karena benih yang digunakan sebagai bahan tanam juga besar. Sehingga cadangan makanan pada benih juga lebih banyak (Lampiran 9). Jumlah cadangan makanan yang banyak akan menunjang pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat. Selain itu jumlah daun di Pasuruan lebih tinggi karena besarnya Nitrogen Total dalam tanah di Pasuruan lebih tinggi daripada besarnya Nitrogen Total dalam tanah di Malang. Nitrogen Total di Pasuruan 0,24 %, sedangkan besarnya Nitrogen Total di Malang 0,22 %. Unsur hara N dalam tanah akan lebih menunjang pertumbuhan pada masa vegetatif tanaman. Sehingga tanah yang memiliki kandungan unsur hara N yang lebih tinggi pertumbuhan pada masa vegetatifnya akan semakin baik, termasuk pertumbuhan pada jumlah daun.

Firmansyah *et al.* (2017) menyatakan bahwa fungsi unsur hara N (nitrogen) diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan daun, produksi protein dan proses fotosintesis.

Penyakit yang ditemukan di lokasi penelitian baik di Malang maupun di Pasuruan adalah penyakit *Fusarium oxysporum*. Gejala dari penyakit *Fusarium oxysporum* yaitu terjadi pembusukan pada tanaman dan benih/siung, sehingga mudah bila dilakukan pencabutan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan intensitas serangan penyakit *Fusarium oxysporum* tertinggi pada varietas Tawangmangu Baru. Namun jika dibandingkan antar lokasi, intensitas penyakit di Pasuruan lebih tinggi jika dibandingkan di Malang. Hal ini dikarenakan di Pasuruan ketinggiannya lebih tinggi yaitu 1438 m dpl dibandingkan Malang sebesar 1154 m dpl, sehingga suhu udara di Pasuruan lebih rendah dari pada di Malang. Suhu di Malang sebesar 18-23 °C, sedangkan di Pasuruan lebih rendah yaitu 10-15 °C. Tempat yang mempunyai suhu yang rendah lebih rentan diserang penyakit, karena kondisinya akan lembab sehingga cocok untuk perkembangan penyakit. Menurut Nurhayati (2011) faktor lingkungan yang banyak berpengaruh terhadap perkembangan penyakit antara lain suhu, cahaya, kelembaban, irigasi, aliran gas, debu dan spora patogen. Menurut Chatri (2016) pada umumnya perkembangan dari patogen terutama jamur mempunyai hubungan erat dengan kelembaban udara. *Fusarium oxysporum* adalah salah satu jamur patogen yang dapat berkembang pesat pada lingkungan yang dengan kelembaban yang tinggi.

Berat umbi tertinggi dari hasil penelitian ini terdapat pada varietas Lumbu Kuning. Varietas Lumbu Kuning ini berbeda nyata dengan varietas Tawangmangu Baru, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Hijau. Menurut Krisnawati *et al.* (2016) jika tidak terjadi interaksi genotip dan lingkungan, penentuan genotip terbaik dapat dilakukan melalui pemerinkatan yaitu memilih genotip yang memiliki rata-rata hasil yang lebih tinggi. Varietas Lumbu Kuning merupakan varietas yang mempunyai produktivitas tertinggi dikarenakan memang di kedua tempat penelitian termasuk dataran tinggi yang memiliki suhu yang rendah yang akan mempengaruhi pembentukan umbi yang lebih cepat. Menurut Mojtahedi *et al.* (2013) Pada tanaman bawang putih suhu yang rendah adalah faktor utama untuk pembentukan umbi, sehingga suhu tersebut dapat

mempengaruhi pertumbuhan umbi bawang putih yaitu bisa mempercepat dalam perkembangannya. Selain itu jika dihubungkan dengan hasil dari anova gabungan didapatkan hasil tidak terjadi pengaruh yang nyata pada interaksi genotipe dan lingkungan, namun terjadi pengaruh yang nyata pada genotip. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa genotip memiliki pengaruh yang besar dari pada lingkungan maupun interaksi GxL. Selaras dengan hasil penelitian dari Sundari dan Nugrahaeni (2016) menyatakan bahwa berat biji pada tanaman kedelai lebih ditentukan oleh faktor genetik.

Karakter diameter umbi terbesar pada bawang putih terdapat pada varietas Lumbu Hijau, namun tidak berbeda nyata dengan varietas Lumbu Kuning. Jika dibandingkan pada lokasi, karakter diameter di Malang memiliki ukuran yang lebih besar dari pada di Pasuruan. Hal ini dikarenakan kandungan  $P_2O_5$  tersedia dalam tanah lebih besar di Malang daripada di Pasuruan. Kandungan  $P_2O_5$  tersedia pada tanah di Malang sebesar 402,39 ppm, sedangkan Kandungan  $P_2O_5$  tersedia pada tanah di Pasuruan hanya sebesar 51,00 ppm.  $P_2O_5$  adalah senyawa pada unsur hara P. Unsur hara P akan menunjang pada pertumbuhan generatif pada tanaman. Sehingga hal tersebut membuat diameter umbi varietas Lumbu Hijau di Malang lebih besar daripada di Pasuruan. Syah *et al.* (2015) menyatakan bahwa unsur P berperan mempercepat pertumbuhan fisiologi tanaman dan mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman.

Umbi terdiri atas siung-siung yang membentuk bulat oval. Sehingga dapat dikatakan siung adalah bagian terkecil dari sebuah umbi. Oleh karena itu jika total berat siungnya besar, maka berat umbinya juga besar. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk karakter berat siung yang terbesar pada varietas Lumbu Kuning di Pasuruan. Hal ini berbanding lurus pada karakter berat umbi, yang terbesar terdapat pada varietas Lumbu Kuning di Pasuruan pula.

Jumlah siung pada berbagai varietas bawang putih memiliki jumlah yang bermacam-macam. Dari hasil penelitian varietas Lumbu Hijau di Pasuruan mempunyai jumlah siung yang terbanyak. Varietas Lumbu Hijau pada dasarnya memang varietas yang memiliki siung yang kecil-kecil dan dalam jumlah banyak untuk membentuk umbi. Sesuai dengan yang ada di deskripsi tanaman bawang putih varietas Lumbu Hijau menurut Kepmentan (1984), jumlah siung pada

varietas Lumbu Hijau sebanyak 13-20 siung, pada varietas Lumbu Kuning 14-17 siung dan varietas Tawangmangu Baru sebanyak 12-16 siung.

Produktivitas umbi dari suatu tanaman didapat dengan cara melakukan konversi pada hasil pengubinan. Informasi mengenai produktivitas umbi merupakan hal yang penting, berkaitan dengan hasil dan keuntungan yang akan diterima petani. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan besarnya produktivitas umbi berbanding lurus dengan berat umbi per tanaman. Produktivitas umbi tertinggi terdapat pada varietas Lumbu Kuning dengan hasil yang tidak berbeda nyata baik di Malang dan Pasuruan. Hal ini dikarenakan daerah Malang dan Pasuruan termasuk datang tinggi dengan ketinggian melebihi 700 m dpl. Sehingga suhu di dua daerah tersebut rendah. Suhu yang rendah bagus untuk pembentukan umbi pada bawang putih. Menurut Wu *et al.* (2016) kondisi lingkungan (suhu dan fotoperiod) berpengaruh terhadap perkembangan bawang putih dan perubahan kadar fitohormon endogen dan *methyl jasmonate* (MeJA), proses tersebut berpengaruh pada proses pembentukan umbi yang dapat memproduksi umbi segar per tahunnya.

Dari hasil anova gabungan persentase tumbuh yang tertinggi berbeda dibandingkan dengan hasil pada tinggi tanaman yang tertinggi dan jumlah daun yang terbanyak. Persentase tumbuh tertinggi terdapat pada varietas Tawangmangu di Pasuruan. Sedangkan tinggi tanaman tertinggi dan jumlah daun terbanyak didominasi oleh varietas Lumbu Kuning di Pasuruan. Hasil yang berbeda ini dikarenakan setiap varietas mempunyai gen yang berbeda. Sitohang *et al.* (2014) menyatakan bahwa adanya perbedaan genetik antar varietas menyebabkan antar varietas tersebut memiliki ciri dan sifat yang berbeda pula. Sehingga setiap genetik yang berbeda antar varietas tersebut akan menampilkan respon yang berbeda jika ditanam di tempat yang berbeda. Oleh karena itu terjadi interaksi antara genotip dan lingkungan. Interaksi genotip dan lingkungan hasil analisis ragam gabungan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada karakter presentase tumbuh pada 7 hst maupun 14 hst; tinggi tanaman pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst, 56 hst dan 70 hst dan jumlah daun pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst, 56 hst dan 70 hst serta intensitas penyakit pada umur 42 hst. Interaksi genotip dan lingkungan yang nyata tersebut mengindikasikan genotip akan menghasilkan

respon yang berbeda jika ditanam di tempat yang berbeda. Hal ini sesuai dengan penelitian Shree dan Singh (2014) yang menyatakan analisis varian gabungan untuk interaksi genotip dan lingkungan menunjukkan ada perbedaan yang nyata diantara genotip, lingkungan dan interaksi G x E. Namun, interaksi genotip x lingkungan yang nyata hanya pada beberapa karakter, salah satunya jumlah daun per tanaman. Cucolotto *et al.* (2007) menyatakan bahwa interaksi genotip dan lingkungan menunjukkan keragaan genotip di masing-masing tempat pengujian tergantung pada kondisi lingkungan yang diberikan. Sehingga respon fenotipik dari suatu genotip menjadi tidak konsisten karena perubahan posisi genotip dari lingkungan satu ke lingkungan yang lain.

Interaksi genotip dan lingkungan pada karakter intensitas penyakit tidak berpengaruh nyata, kecuali pada intensitas penyakit pada umur 42 hst. Namun pada intensitas penyakit 42 hst ini juga varietas Tawangmangu Baru yang memiliki serangan penyakit tertinggi. Pada intensitas penyakit 56 hst dan 70 hst terdapat pengaruh yang nyata pada genotip. Itu artinya pengaruh dari genotip lebih tinggi dari pada pengaruh dari lingkungan maupun interaksi lingkungan dan genotipe. Pada intensitas penyakit pada umur 70 hst, varietas Lumbu Kuning adalah varietas yang paling rendah serangan penyakitnya. Artinya varietas Lumbu Kuning adalah varietas yang paling tahan terhadap penyakit *Fusarium oxysporum* dibandingkan varietas lainnya yang diuji. Sehingga berdasarkan karakter intensitas penyakit yang berpengaruh nyata pada genotip dan tidak terdapat interaksi GxL, dapat disimpulkan sifat tahan varietas Lumbu Kuning tersebut mempunyai adaptasi yang luas. Artinya varietas Lumbu Kuning lebih tahan terhadap serangan penyakit *Fusarium* sp walaupun di tanam di berbagai lokasi, sebaliknya varietas Tawangmangu Baru rentan terhadap serangan penyakit *Fusarium* sp walaupun di tanam di berbagai lokasi yaitu Malang dan Pasuruan. Menurut Nusifera dan Agung (2008), Ganefianti *et al.* (2009), dalam Dewi *et al.* (2015) varietas yang unggul di semua lingkungan dapat dilepas menjadi varietas yang mempunyai kemampuan beradaptasi secara luas.

Pada karakter berat siung dan jumlah siung juga didapatkan hasil interaksi genotip dan lingkungan berpengaruh sangat nyata. Terjadinya interaksi menyebabkan ketidakstabilan dalam respon suatu varietas pada berbagai lokasi

yang berbeda. Sundari dan Nugrahaeni (2016) menyatakan bahwa nilai kuadrat tengah interaksi genotip dan lingkungan yang berpengaruh nyata, menunjukkan perbedaan respon genotip terhadap lingkungan. Hasil penelitian yang didapat selaras dalam penelitian Shree dan Singh (2014) yang menyatakan analisis varian gabungan untuk interaksi genotip dan lingkungan menunjukkan ada perbedaan yang nyata pada interaksi GxL. Interaksi genotip x lingkungan yang nyata terdapat pada karakter rata-rata berat siung dan jumlah siung per umbi.

Pada karakter berat umbi, diameter umbi dan produktivitas umbi dari anova gabungan didapatkan hasil tidak terjadi pengaruh yang nyata pada interaksi genotipe dan lingkungan, namun terjadi pengaruh yang nyata pada genotip. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa genotip memiliki pengaruh yang besar pada karakter tersebut. Selaras dengan pendapat Mann dan Lewis (1956), Takagi (1990) Rabinowitch, (1990), Kamenetsky *et al.* (2004), Kamenetsky dan Rabinowitch (2006), *dalam* Kamenetsky dan Rabinowitch (2017) yang menyatakan genetik adalah salah satu faktor utama yang mengendalikan pembentukan umbi. Karena interaksi genotip dan lingkungan tidak berpengaruh nyata maka pengembangan varietas dapat dilakukan dengan adaptasi luas. Artinya varietas Lumbu Kuning akan menghasilkan produktivitas yang sama jika ditanam di Malang maupun Pasuruan. Sehingga varietas Lumbu Kuning dapat dikembangkan menjadi varietas yang beradaptasi luas. Nusifera dan Agung (2008), Ganefianti *et al.* (2009), *dalam* Dewi *et al.* (2015) menyatakan varietas yang unggul di semua lingkungan dapat dilepas menjadi varietas yang mempunyai kemampuan beradaptasi secara luas. Menurut Krisnawati *et al.* (2016) jika tidak terjadi interaksi genotip dan lingkungan, penentuan genotip terbaik dapat dilakukan melalui pemerinkatan yaitu memilih genotip yang memiliki rata-rata hasil yang lebih tinggi.

#### 4.2.2 Heritabilitas

Heritabilitas merupakan perbandingan antara varians genotip dan varians fenotip. Informasi tentang heritabilitas sangat penting dalam bidang pemuliaan, karena dengan mengetahui nilai heritabilitas para pemulia dapat mengetahui suatu karakter tersebut lebih dipengaruhi lingkungan atau genotip. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui karakter generatif (panen) didominasi

memiliki nilai heritabilitas tinggi. Sedangkan pada karakter vegetatif memiliki nilai heritabilitas rendah dan sedang. Nilai heritabilitas yang besar disebabkan oleh varians genotip yang besar pula atau mendekati nilai varians fenotip, artinya suatu karakter tersebut lebih dipengaruhi genetik. Sependapat dengan Suprpto dan Kairudin (2007) yang menyatakan bahwa nilai heritabilitas arti luas yang tinggi mempunyai arti suatu sifat tersebut banyak dikendalikan oleh faktor genetik.

Pada karakter fase vegetatif ini terdapat beberapa varietas yang mempunyai nilai heritabilitas minus, antara lain karakter jumlah daun 28 hst dan 42 hst serta tinggi tanaman pada umur 28, 42 dan 56 hst. Nilai minus dari heritabilitas ini diakibatkan varians genetiknya minus. Varians genetik minus ini terjadi karena kuadrat tengah (KT) genotipe lebih rendah dari pada kuadrat tengah (KT) interaksi GxL. Selain itu nilai heritabilitas bernilai minus disebabkan oleh varians fenotip lebih kecil daripada varians lingkungan, karena penelitian ini dilakukan di dua tempat maka varians lingkungan adalah penjumlahan dari varians lingkungan dan varians interaksi GxL. Sehingga varians genotip dianggap nol, yang menyebabkan nilai heritabilitasnya menjadi nol. Sesuai literatur dari Hastuti *et al.* (2016) pada penelitian yang telah dilakukan terdapat varians genotip yang dianggap nol pada beberapa karakter yang diuji. Hal ini dikarenakan nilai dari ragam lingkungan yang lebih besar dari pada ragam fenotip, sehingga ragam genotipnya mempunyai nilai negatif. Dari nilai heritabilitas yang telah didapatkan tersebut dapat diketahui bahwa karakter pada fase vegetatif lebih dipengaruhi lingkungan dan karakter pada fase generatif lebih dipengaruhi oleh genotip.

Nilai heritabilitas pada satu karakter dengan waktu pengamatan yang berbeda menghasilkan nilai heritabilitas dengan kategori yang berbeda. Nilai heritabilitas yang berbeda tersebut terdapat pada karakter tinggi tanaman, jumlah daun dan intensitas penyakit. Faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai heritabilitas tersebut yaitu jumlah sampel yang berbeda dan waktu pengamatan yang berbeda. Perbedaan sampel yang diamati tersebut dikarenakan terdapat beberapa tanaman yang mati karena penyakit *Fusarium oxysporum*. Waktu pengamatan yang berbeda menyebabkan respon tanaman juga berbeda. Hal ini dikarenakan tanaman mengalami pertumbuhan seiringnya waktu. Cepatnya

pertumbuhan antar tanaman tidak sama sehingga keragaan tanaman setiap waktu berbeda. Menurut Shaumi *et al.*, (2011) nilai heritabilitas tidak konstan karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sampel yang dievaluasi dan pelaksanaan percobaan.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan antara lain:

1. Varietas Lumbu Kuning adalah varietas yang paling baik dibandingkan varietas Lumbu Hijau dan Tawangmangu Baru di dua lokasi pengujian jika dilihat dari karakter produktivitas.
2. Terjadi respon yang berbeda pada suatu varietas terhadap perbedaan lingkungan tumbuh.
3. Karakter komponen hasil dan hasil dipengaruhi oleh faktor genotip.

### 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan penelitian di dataran tinggi dengan tempat yang berbeda (*over site*) dan pada musim yang berbeda (*over time*), dengan varietas Lumbu Kuning sebagai bahan yang diuji dan karakter intensitas penyakit, berat umbi, diameter umbi, berat siung dan produktivitas dapat digunakan untuk menduga pemilihan varietas pada seleksi selanjutnya.

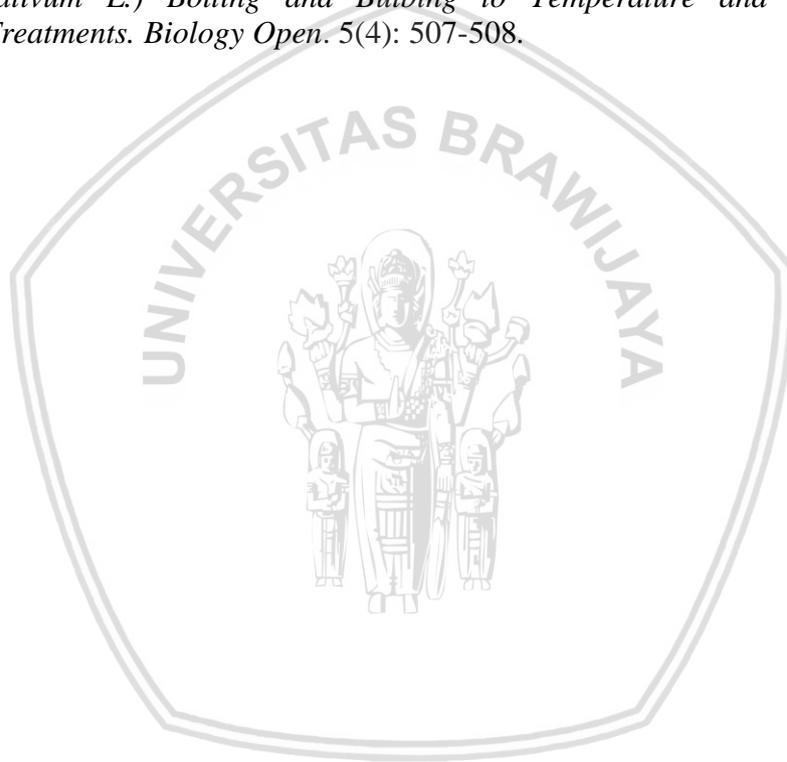
## DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, C. Gunarsih, M. Y. Samaullah. 2014. Adaptasi dan Stabilitas Hasil Galur-Galur Aromatik Padi Sawah di Sumatera Utara. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 33(1): 9-16.
- Alviani, P. 2015. Hidroponik. Pondok Kelapa: Bibit Publisher.
- Astawan, M. dan A. L. Kasih. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Chatri, M. 2016. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Jakarta: Kencana.
- Chen, Shuxia, J. Zhou, Q. Chen, Y. Chang, J. Du, H. Meng. 2013. *Analysis of the Genetic Diversity of Garlic (Allium sativum L.) Germplasm by SRAP. Biochemical Systematics and Ecology*. p 139-146.
- Cucolotto, M., V. C. Pipolo, D. D. Garbuglio, N. S. F. Junior, D. Destro dan M. K. Kamikoga. 2007. *Genotype x Environment Interaction in Soybean Evaluation Through Three Methodologies. Crop Breeding and Applied Biotechnology*. 7(2007): 270-277.
- Dewi, S. M., Sobir dan M. Syukur. 2015. Interaksi genotip x Lingkungan Hasil dan Komponen Hasil 14 Genotipe Tomat di Empat Lingkungan Dataran rendah. *J. Agron*. 43(1): 59-65.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Elrod, S. L dan W. D. Stansfield. 2007. *Schaum's Outlines Teori dan Soal-soal Genetika Edisi Keempat*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Endah, J. 2001. Membuat Tabulampot Rajin Berbuah. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Evennett, K. 2006. Khasiat Bawang Putih. Jakarta: Arcan.
- Fan, B., R. He, Y. Shang, L. Xu, N. Wang, H. Gao, X. Liu, dan Z. Wang. 2017. *System Contruction of Virus-free and Rapid-propogation Technology of Baodi Garlic (Allium sativum L.)*. *Scientia Horticulturae*. p 498-504.
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*). *J. Hort*. 27(1):69-78.
- Hastuti, N. M. D., I. Yulianah dan D. Saptadi. 2016. Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan 7 Famili Populasi F<sub>3</sub> Hasil Persilangan Cabai Besar (*Capsicum annum L.*) TW 2 x PBC 473. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 63-72.
- Hilman, Y., A. Hidayat, Suwandi. 1997. Budidaya Bawang Putih di Dataran Tinggi. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Ipek, M., A. Ipek dan P. W. Simon. 2008. *Molecular Characterization of Kastamonu Garlic: An Economically Important Garlic Clone in Turkey. Scientia Horticulturae*. p 203-208.

- Kemenetsky, R. dan H. D. Rabinowitch. 2017. *Physiology of Domesticated Alliums: Onions, Garlic, Leek, and Minor Crops. Encyclopedia of Applied Plant Sciences, 2nd Edition*, 3: 255-261.
- Kemenetsky, R., A. Faigenboim, E. S. Mayer, T. B. Michael, C. Gershberg, S. Kimhi, I. Esqira, S. R. Shalom, D. Eshel, H. D. Rabinowitch dan A. Sherman. 2015. *Integrated Transcriptome Catalog and Organ-Specific Profiling of Gene Expression in Fertile Garlic (Allium sativum L.)*. Institute of Plant Sciences, ARO, The Volcani Center, Bet Dagan, Israel. p 1-15.
- Kementerian Pertanian. 1984. Keputusan Kementerian Pertanian RI Nomor 894/Kpts/TP.240/11/1984. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1984. Keputusan Kementerian Pertanian RI Nomor 895/Kpts/TP.240/11/1984. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1989. Keputusan Kementerian Pertanian RI Nomor 771/Kpts/TP.240/11/1989. Jakarta.
- Khar, A., A. A. Devi, V. Mahajan, K. E. Lawande. 2005. *Genotype x Environment Interactions and Stability Analysis in Elite Lines of Garlic (Allium sativum L.)*. *Journal of Spices and Aromatic Crops*. 14(1): 21-27.
- Krisnawati, A., P. Basunanda, Nasrullah dan M. M. Adie. 2016. *Analisis Stabilitas Hasil Genotip Kedelai Menggunakan Metode Additive Main Effect And Multiplicative Interaction (AMMI)*. *Informatika Pertanian*. 25(1): 41-50.
- Marjanovic-Jeromela, A., N. Nagl, J. Gvozdanovic-Varga, N. Hristov, A. Kondic-Spika, M. Vasic dan R. Marinkovic. 2011. *Genotype by Environment Interaction for Seed Yield per Plant in Rapeseed using AAMI Model*. *Pesq. Agropec*. 46(2): 174-181.
- Mojtahedi, N., J. Masuda, M. Hiramatsu, N. T. L. Hai dan H. Okubo. 2013. *Role of Temperature in Dormancy Induction and Release in One-Year-Old Seedlings of Lilium longiflorum*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci*. 82 (1): 63-68.
- Nurhayati. 2011. *Epidemiologi Penyakit Tumbuhan*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Peraturan Menteri Pertanian (Permentan). 2011. *Metoda Baku Uji Adaptasi dan Uji Observasi*.
- Pramono, J., Samijan dan T. R. Prastuti. 2011. *Usaha Perbenihan Bawang Putih di Lahan Kering Dataran Tinggi Kabupaten Tegal*. Ungaran: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Pribadi, A.. 2010. *Serangan Hama dan Tingkat Kerusakan Daun Akibat Hama Defoliator pada Tegakan Jabon (Anthocephalus cadamba Miq.)*. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7 (4): 451-458.
- Rabinowitch, H. D. dan L. Currah. 2002. *Allium Crop Science: Recent Advances*. New York, USA: CAB International 2002.

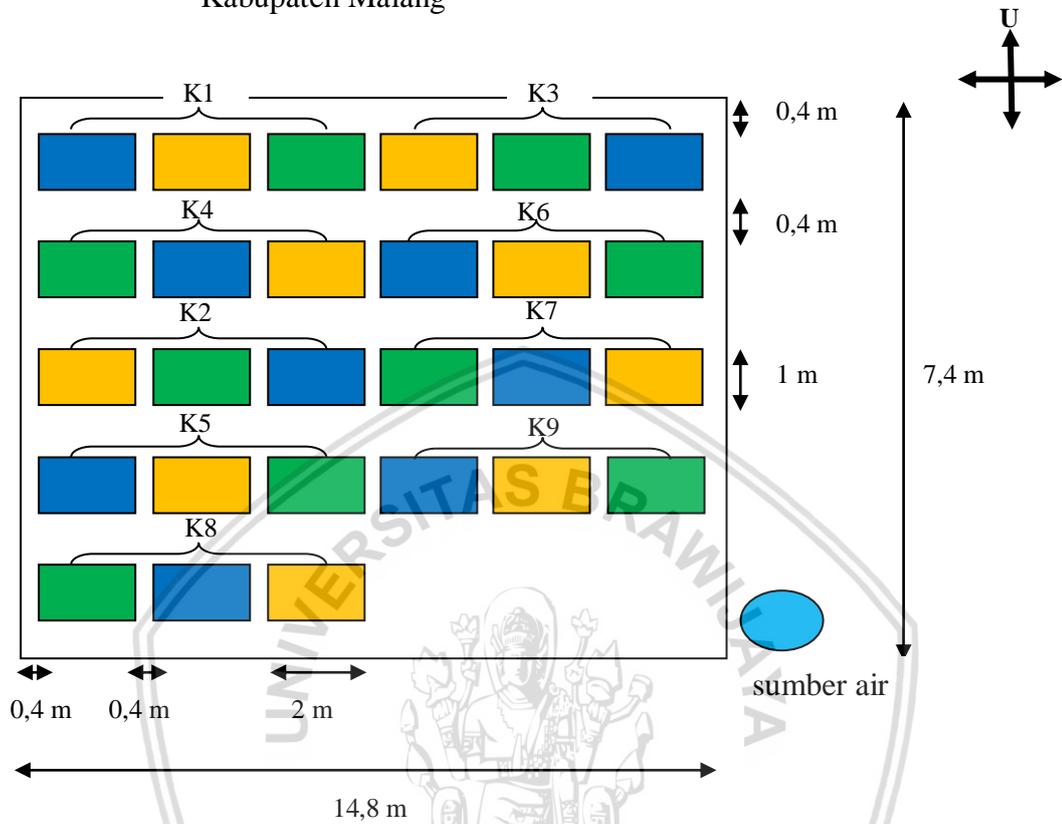
- Rahmawati. 2009. Mutu Fisiologis Benih dari Berbagai Tingkat Bobot Biji selama Periode Simpan. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2009. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Redaksi Agromedia. 2011. Petunjuk Praktis Bertanam Bawang. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rusdi dan M. Asaad. 2016. Uji Adaptasi Empat Varietas Bawang Merah di Kabupaten Kolaka Timur, Sulawesi Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara.
- Sakinah, P. 2018. Studi Etnofarmasi Penggunaan Tumbuhan Obat untuk Mengobati Demam pada Balita Oleh Masyarakat Suku Tengger Kecamatan Tosari Kabupaten Pasuruan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Samadi, B. 2000. Usaha Tani Bawang Putih. Yogyakarta: Kanisius.
- Samijan, T. R. Prastuti dan J. Pramono. 2011. Usaha Perbenihan Bawang Putih di Lahan Kering Dataran Tinggi Kabupaten Tegal. Ungaran: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Sarwadana, S. M. dan I. G. A. Gunadi. 2007. Potensi Pengembangan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Dataran Rendah Varietas Lokal Sanur. Agritrop. 26(1): 19-23.
- Shaumi, U., W. Chandria, B. Waluyo dan A. Karuniawan. 2011. Potensi Genetik Ubijalar Unggulan Hasil Pemuliaan Tanaman Berdasarkan Karakter Morfologi-Agronomi. Prosiding Seminar Hasil Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 721-730.
- Shree, S., A. B. Singh, N. De. 2014. *Genotip x Environment Interaction and Stability Analysis in Elite Of Garlic (Allium sativum L.)*. *The Bioscan*. 9(4): 1647-1652.
- Sitohang, F. R. H., L. A. M. Siregar dan L. A. P. Putri. 2014. Evaluasi Pertumbuhan dan Produksi beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) pada beberapa Jarak Tanam yang Berbeda. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 661-679.
- Soenanto, H. 2009. 100 Resep Sembuhkan Hipertensi, Asam Urat dan Obesitas. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sundari, Titik dan N. Nugrahaeni. 2016. Interaksi dan Stabilitas Karakter Agronomi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Biologi Indonesia*. 12(2): 231-240.
- Suprpto dan N. M. Kairudin. 2007. Variasi Genetik, Heritabilitas, Tindak Gen dan Kemajuan Genetik Kedelai (*Glycine max* Merrill) pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 9(2): 183-190.
- Syah, M. A. I., E. Anom, dan S. I. Saputra. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK Tablet terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Nanas (*Ananascomosus* (L) Merr) di Lahan Gambut. *JOM Faperta*. 2(1):1-8.

- Syukur, M., S. Sujiprihati dan R. Yuniati. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tim penyusun kamus PS. 2013. Kamus Pertanian Umum. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Trustinah dan R. Iswanto. 2013. Pengaruh Interaksi Genotip dan Lingkungan terhadap Hasil Kacang Hijau. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 32(1): 36-42.
- Wibowo, S. 2007. Budidaya Bawang Putih. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winanto, Y. C. 2017. Kecamatan Pujon dalam Rangka 2017. Malang: BPS Kabupaten Malang.
- Wu, C., M. Wang, Z. Cheng dan H. Meng. 2016. *Response of Garlic (Allium sativum L.) Bolting and Bulbing to Temperature and Photoperiod Treatments. Biology Open*. 5(4): 507-508.



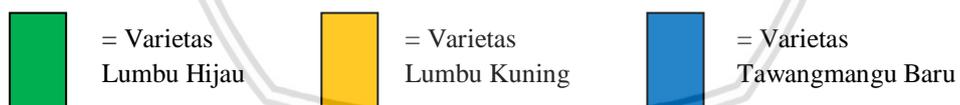
## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Denah Lahan Percobaan di Desa Pujon Lor, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang

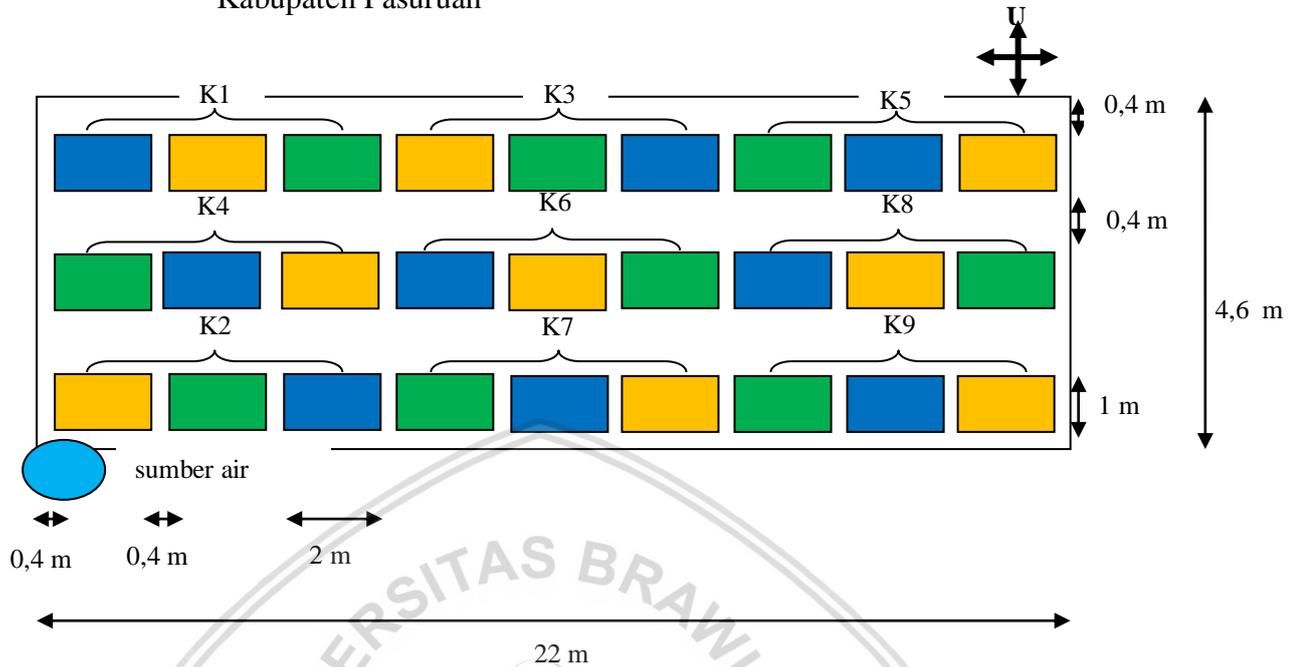


**Gambar 1.** Denah lahan percobaan di Malang

Keterangan:



**Lampiran 2.** Denah Lahan Percobaan di Desa Podokoyo, Kecamatan Tosari,  
Kabupaten Pasuruan



**Gambar 2.** Denah lahan percobaan di Pasuruan

Keterangan:



= Varietas  
Lumbu Hijau



= Varietas  
Lumbu Kuning

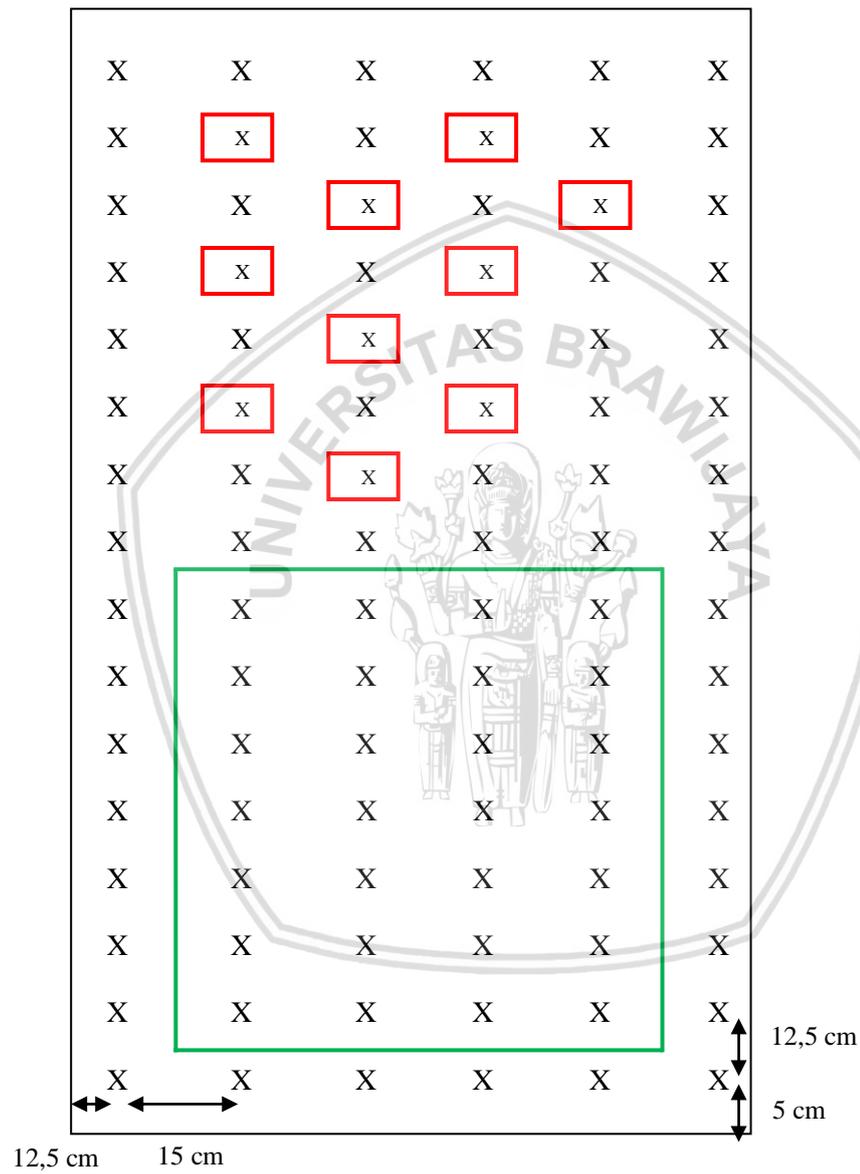


= Varietas  
Tawangmangu Baru

### Lampiran 3. Denah Pengamatan Per Plot

Keterangan:

- = sampel pengamatan (non pengubinan)
- = sampel pengamatan (pengubinan)



Gambar 3. Denah pengamatan per plot

**Lampiran 4.** Deskripsi Bawang Putih Varietas Lumbu Hijau**DESKRIPSI BAWANG PUTIH VARIETAS LUMBU HIJAU**

Asal	: lokal Batu, Malang
Umur	: panen 112 - 120 hari
Tinggi tanaman	: 63 - 75 cm
Diameter batang semu	: 1,0 - 1,2 cm
Kemampuan berbunga	: tidak dapat berbunga
Bentuk daun	: silindris, pipih - panjang 48,6 - 52,4 cm - lebar 1,9 - 2,1 cm
Warna daun	: hijau muda, agak ungu kemerahan
Banyak daun	: 7 - 9 helai per tanaman
Habitus tanaman	: berserak (roset)
Bentuk umbi	: bulat telur, ujung meruncing dan dasar datar (rata)
Besar umbi	: diameter 3,3 - 3,9 cm, panjang 2,6 - 2,8 cm
Warna umbi	: putih keunguan
Jumlah siung per umbi	: 13 - 20 buah
Bentuk siung	: panjang 2,1 cm, lebar 1,1 - 1,2 cm
Warna siung	: putih keunguan
Bau dan aroma	: kuat
Produksi umbi	: 8 - 10 ton umbi kering/ha
Susut bobot umbi (basah-kering)	: 43 %
Ketahanan terhadap penyakit	: -
Kepekaan terhadap penyakit	: peka terhadap penyakit <i>Alternaria sp</i>
Keterangan	: baik untuk daerah dengan ketinggian 900 - 1.100 m di atas permukaan laut
Peneliti	: Surachmat Kusumo, Dasi D. W. dan Aliudin

**Lampiran 5.** Deskripsi Bawang Putih Varietas Lumbu Kuning**DESKRIPSI BAWANG PUTIH VARIETAS LUMBU KUNING**

Asal	: lokal Batu, Malang
Umur	: panen 105 - 116 hari
Tinggi tanaman	: 57 - 58 cm
Diameter batang semu	: 0,9 - 1,1 cm
Kemampuan berbunga	: tidak dapat berbunga
Bentuk daun	: silindris, pipih - panjang 43 - 44 cm - lebar 1,8 cm
Warna daun	: hijau muda, agak kekuningan
Banyak daun	: 7 - 8 helai per tanaman
Habitus tanaman	: berserak (roset), agak tegak
Bentuk umbi	: bulat telur, ujung meruncing dan dasar datar (rata)
Besar umbi	: diameter 3,0 - 3,8 cm panjang 2,5 - 2,8 cm
Warna umbi	: putih agak keunguan
Jumlah siung per umbi	: 14 - 17 buah
Bentuk siung	: panjang 2,0 - 2,1 cm, lebar 1,04 - 1,1 cm
Warna siung	: putih keunguan
Bau dan aroma	: kuat
Produksi umbi	: 6 - 8 ton umbi kering/ha
Susut bobot umbi (basah-kering)	: 40 %
Ketahanan terhadap penyakit	: -
Kepekaan terhadap penyakit	: peka terhadap penyakit <i>Alternaria sp</i>
Keterangan	: baik untuk daerah dengan ketinggian 600 - 900 m di atas permukaan laut
Peneliti	: Winarno dan Aliudin

**Lampiran 6.** Deskripsi Bawang Putih Varietas Tawangmangu Baru**DESKRIPSI BAWANG PUTIH VARIETAS TAWANGMANGU BARU**

Asal	: Tawangmangu, Karanganyar
Umur tanaman	: 120 - 140 hari
Tinggi tanaman	: 60 - 80 cm
Diameter batang semu	: 0,8 - 1,2 cm
Kemampuan berbunga	: tidak dapat
Bentuk daun	: pipih (panjang 50 - 55 cm, lebar 20 – 24 cm)
Warna daun	: hijau kebiru-biruan
Banyak daun	: 8 – 10 helai per tanaman
Habitus tanaman	: tegak
Bentuk umbi	: bulat telur, ujung meruncing dan dasar tidak rata
Besar umbi	: diameter 4 – 5 cm
Warna umbi	: putih
Jumlah siung per umbi	: 12 – 16 buah
Bentuk siung	: besar (panjang 2,5 – 3,5 cm, lebar 1,5 – 2,5 cm)
Warna siung	: putih keunguan
Bau dan aroma	: kuat
Produksi umbi	: 8 – 12 ton/ha umbi kering
Susut bobot umbi	: 40 – 45 % (dari basah ke kering)
Kepekaan terhadap penyakit	: agak tahan terhadap penyakit <i>Alternaria sp.</i> , peka terhadap <i>Thrips</i> , <i>Nematoda</i> dan <i>Pyrenospora</i>
Keterangan	: baik ditanam pada tanah berstruktur remah dengan ketinggian tempat minimal 1.000 m di atas permukaan laut
Peneliti	: Mulyono Herlambang dan Surachmat Kusumo

**Lampiran 7.** Hasil Analisis Ragam Gabungan dan Perhitungan Nilai Heritabilitas

## a. Presentase Tumbuh

## 1. Presentase Tumbuh 7 hst

**Tabel 1.** Analisis Ragam Gabungan Presentase Tumbuh 7 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	7817,09	7817,09	116,53**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	1073,36	67,09			
Genotip	2	11199	5599,50	1,76 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	6362,34	3181,17	49,40**	3,29	5,34
Galat	32	2060,47	64,39			
Total	53	28512,26				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_1^2 = \text{KT galat} = 64,39$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 134,35$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 346,31$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_1^2}{rl} = 311,08$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 43\% \text{ (sedang)}$$

## 2. Presentase Tumbuh 14 hst

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_1^2 = \text{KT galat} = 51,67$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 42,49$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 140,29$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_1^2}{rl} = 115,50$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 37\% \text{ sedang}$$

**Tabel 2.** Analisis Ragam Gabungan Presentase Tumbuh 14 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	10649,34	10649,34	109,06**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	1562,32	97,65			
Genotip	2	4157,99	2079,00	1,58 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	2628,49	1314,25	25,43**	3,29	5,34
Galat	32	1653,49	51,67			
Total	53	20651,63				

## b. Tinggi Tanaman

## 1. Tinggi Tanaman 14 hst

**Tabel 3.** Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 14 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	521,17	521,17	30,73**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	271,36	16,96			
Genotip	2	272,91	136,46	1,29 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	212,29	106,15	15,77**	3,29	5,34
Galat	32	215,36	6,73			
Total	53	1493,09				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_1^2 = \text{KT galat} = 6,73$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r_l} = 1,68$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 11,05$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{1} + \frac{\sigma_1^2}{r_l} = 7,58$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 22\% \text{ (sedang)}$$

## 2. Tinggi Tanaman 28 hst

**Tabel 4.** Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 28 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	710,46	710,46	30,06**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	378,17	23,64			
Genotip	2	58,4	29,20	1,81 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	617,34	308,67	19,08**	3,29	5,34
Galat	32	517,66	16,18			
Total	53	2282,03				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 16,18$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = -15,53$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 32,42$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 1,59$$

$h^2 = 0$  (dianggap nol, karena ragam genotip minus) (rendah)

## 3. Tinggi Tanaman 42 hst

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 21,49$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = -15,36$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 43,72$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 7,69$$

$h^2 = 0$  (dianggap nol, karena ragam genotip minus) (rendah)

**Tabel 5.** Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 42 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	309,7	309,70	10,25**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	483,38	30,21			
Genotip	2	276,88	138,44	6,44**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	829,88	414,94	19,31**	3,29	5,34
Galat	32	687,65	21,49			
Total	53	2587,49				

## 4. Tinggi Tanaman 56 hst

**Tabel 6.** Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 56 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	1,72	1,72	0,05 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	546,04	34,13			
Genotip	2	804,02	402,01	13,06**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	997,33	498,67	16,20**	3,29	5,34
Galat	32	985,21	30,79			
Total	53	3334,32				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 30,79$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r} = -5,37$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 51,99$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 22,33$$

$h^2 = 0$  (dianggap nol, karena ragam genotip minus) (rendah)

## 5. Tinggi Tanaman 70 hst

**Tabel 7.** Analisis Ragam Gabungan Tinggi Tanaman 70 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	210,83	210,83	4,39 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	768,24	48,02			
Genotip	2	1044,92	522,46	15,80 <sup>**</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	594,87	297,44	9,00 <sup>**</sup>	3,29	5,34
Galat	32	1057,86	33,06			
Total	53	3676,72				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 33,06$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 12,5$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 29,38$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{1} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 29,03$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 43\% \text{ (sedang)}$$

## c. Jumlah Daun

## 1. Jumlah Daun 14 hst

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 0,39$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 0,02$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,12$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{1} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 0,10$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 19\% \text{ (rendah)}$$

**Tabel 8.** Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 14 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	0,56	0,56	2,53 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	3,54	0,22			
Genotip	2	3,6	1,80	4,66*	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	2,89	1,45	3,74*	3,29	5,34
Galat	32	12,35	0,39			
Total	53	22,94				

## 2. Jumlah Daun 28 hst

**Tabel 9.** Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 28 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	4,68	4,68	31,46**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	2,38	0,15			
Genotip	2	0,39	0,20	1,74 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	6,2	3,10	27,63**	3,29	5,34
Galat	32	3,59	0,11			
Total	53	17,24				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 0,11$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r_l} = -0,16$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,33$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{r_l} = 0,01$$

 $h^2 = 0$  (dianggap nol, karena ragam genotip minus) (rendah)

## 3. Jumlah Daun 42 hst

**Tabel 10.** Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 42 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	2,66	2,66	14,14**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	3,01	0,19			
Genotip	2	3,98	1,99	13,81**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	4,7	2,35	16,31**	3,29	5,34
Galat	32	4,61	0,14			
Total	53	18,96				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 0,14$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r_l} = -0,02$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,25$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{1} + \frac{\sigma_l^2}{r_l} = 0,11$$

 $h^2 = 0$  (dianggap nol, karena ragam genotip minus) (rendah)

## 4. Jumlah Daun 56 hst

**Tabel 11.** Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 56 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	1,13	1,13	9,00**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	2,01	0,13			
Genotip	2	8,13	4,07	20,17**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	2,93	1,47	7,27**	3,29	5,34
Galat	32	6,45	0,20			
Total	53	20,65				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\begin{aligned} \text{Varians lingkungan (L)} &= \sigma^2_1 = \text{KT galat} = 0,2 \\ \text{Varians genotip (G)} &= \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 0,14 \\ \text{Varians interaksi GxL} &= \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,14 \\ \text{Varians fenotip } (\sigma^2_f) &= \sigma^2_g + \frac{\sigma^2_{gxl}}{l} + \frac{\sigma^2_1}{rl} = 0,23 \end{aligned}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_f} \times 100\% = 64\% \text{ (tinggi)}$$

### 5. Jumlah Daun 70 hst

**Tabel 12.** Analisis Ragam Gabungan Jumlah Daun 70 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5	Ftab
					%	1%
Lokasi	1	0,5	0,50	2,28 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	3,51	0,22			
Genotip	2	11,09	5,55	11,92 <sup>**</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	8,93	4,47	9,60 <sup>**</sup>	3,29	5,34
Galat	32	14,88	0,47			
Total	53	38,91				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\begin{aligned} \text{Varians lingkungan (L)} &= \sigma^2_1 = \text{KT galat} = 0,47 \\ \text{Varians genotip (G)} &= \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 0,06 \\ \text{Varians interaksi GxL} &= \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,44 \\ \text{Varians fenotip } (\sigma^2_f) &= \sigma^2_g + \frac{\sigma^2_{gxl}}{l} + \frac{\sigma^2_1}{rl} = 0,31 \end{aligned}$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_f} \times 100\% = 19\% \text{ (rendah)}$$

## d. Intensitas Penyakit

## 1. Intensitas Penyakit 42 hst

**Tabel 13.** Analisis Ragam Gabungan Intensitas Penyakit 42 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	640,87	640,87	16809,7**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	0,61	0,04			
Genotip	2	42,19	21,10	1,07 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	39,53	19,77	518,43**	3,29	5,34
Galat	32	1,22	0,04			
Total	53	724,42				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma^2_l = \text{KT galat} = 0,04$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r_l} = 0,07$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 2,19$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{1} + \frac{\sigma_l^2}{r_l} = 1,17$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 6\% \text{ (tinggi)}$$

## 2. Intensitas Penyakit 56 hst

**Tabel 14.** Analisis Ragam Gabungan Intensitas Penyakit 56 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	0,001	0,001	0,003 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	5,02	0,31			
Genotip	2	1,81	0,91	7,06**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	0,68	0,34	2,65 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Galat	32	4,1	0,13			
Total	53	11,61				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma^2_l = \text{KT galat} = 0,13$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 0,03$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,02$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 0,05$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 63\% \text{ (tinggi)}$$

### 3. Intensitas Penyakit 70 hst

**Tabel 15.** Analisis Ragam Gabungan Intensitas Penyakit 70 hst

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	0,05	0,05	0,15 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	5,47	0,34			
Genotip	2	4,77	2,39	17,83 <sup>**</sup>	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	0,16	0,08	0,60 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Galat	32	4,28	0,13			
Total	53	14,73				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma^2_l = \text{KT galat} = 0,13$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 0,13$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = -0,006$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 0,13$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 97\% \text{ (tinggi)}$$

## e. Berat Umbi

**Tabel 16.** Analisis Ragam Gabungan Berat Umbi

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	3,82	3,82	0,72 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	85,05	5,32			
Genotip	2	39,12	19,56	5,15*	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	1,88	0,94	0,25 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Galat	32	121,51	3,80			
Total	53	251,38				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 3,8$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r_l} = 1,03$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = -0,32$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{1} + \frac{\sigma_l^2}{r_l} = 1,09$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 95\% \text{ (tinggi)}$$

## f. Diameter Umbi

**Tabel 17.** Analisis Ragam Gabungan Diameter Umbi

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	170,77	170,77	10,84**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	252,1	15,76			
Genotip	2	205,81	102,91	6,71**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	45,88	22,94	1,50 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Galat	32	490,93	15,34			
Total	53	1165,49				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma^2_1 = \text{KT galat} = 15,34$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 4,44$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,84$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma^2_f) = \sigma^2_g + \frac{\sigma^2_{gxl}}{l} + \frac{\sigma^2_1}{rl} = 5,72$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_f} \times 100\% = 78\% \text{ (tinggi)}$$

g. Berat Siung

**Tabel 18.** Analisis Ragam Gabungan Berat Siung

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5 %	Ftab 1%
Lokasi	1	1,01	1,01	4,96**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	3,26	0,20			
Genotip	2	6,27	3,14	3,48*	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	1,8	0,90	5,75**	3,29	5,34
Galat	32	5,01	0,16			
Total	53	17,35				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma^2_1 = \text{KT galat} = 0,16$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma^2_g = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{rl} = 0,12$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma^2_{gxl} = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,08$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma^2_f) = \sigma^2_g + \frac{\sigma^2_{gxl}}{l} + \frac{\sigma^2_1}{rl} = 0,17$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_f} \times 100\% = 71\% \text{ (tinggi)}$$

## h. Jumlah Siung

**Tabel 19.** Analisis Ragam Gabungan Jumlah Siung

<b>SK</b>	<b>db</b>	<b>JK</b>	<b>KT</b>	<b>Fhit</b>	<b>Ftab 5 %</b>	<b>Ftab 1%</b>
Lokasi	1	42,49	42,49	15,50**	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	43,87	2,74			
Genotip	2	152,02	76,01	37,94**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	88,84	44,42	22,17**	3,29	5,34
Galat	32	64,11	2,00			
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>391,33</b>				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \frac{\text{KT galat}}{r} = 2$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r} = 1,76$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 4,71$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{rl} = 4,22$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 42\% \text{ (sedang)}$$

## i. Produktivitas

**Tabel 20.** Analisis Ragam Gabungan Produktivitas

<b>SK</b>	<b>db</b>	<b>JK</b>	<b>KT</b>	<b>Fhit</b>	<b>Ftab 5 %</b>	<b>Ftab 1%</b>
Lokasi	1	0,001	0,001	0,0005 <sup>ns</sup>	4,49	8,53
Ulangan (lokasi)	16	32,92	2,06			
Genotip	2	16,28	8,14	19,10**	3,29	5,34
Genotip x Lokasi	2	1,09	0,55	1,28 <sup>ns</sup>	3,29	5,34
Galat	32	13,64	0,43			
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>63,93</b>				

Perhitungan Heritabilitas:

$$\text{Varians lingkungan (L)} = \sigma_l^2 = \text{KT galat} = 0,43$$

$$\text{Varians genotip (G)} = \sigma_g^2 = \frac{\text{KTgenotip} - \text{KT GxL}}{r_l} = 0,42$$

$$\text{Varians interaksi GxL} = \sigma_{gxl}^2 = \frac{\text{KT GxL} - \text{KT galat}}{r} = 0,01$$

$$\text{Varians fenotip } (\sigma_f^2) = \sigma_g^2 + \frac{\sigma_{gxl}^2}{l} + \frac{\sigma_l^2}{r_l} = 0,45$$

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2} \times 100\% = 93\% \text{ (tinggi)}$$



Lampiran 8. Dokumentasi



**Gambar 4.** Benih Tawangmangu di Malang



**Gambar 5.** Benih Lumbu Kuning di Malang



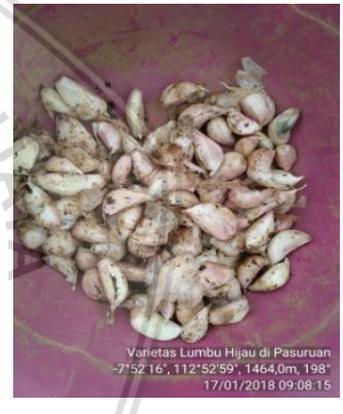
**Gambar 6.** Benih Lumbu Hijau di Malang



**Gambar 7.** Perendaman pada atonik



**Gambar 8.** Penanaman Bawang Putih



**Gambar 9.** Benih Lumbu Hijau di Pasuruan



**Gambar 10.** Benih Lumbu Kuning di Pasuruan



**Gambar 11.** Benih Tawangmangu Baru di Pasuruan



**Gambar 12.** Tawangmangu Baru 7 hst di Malang





**Gambar 13.** Lumbu Kuning 7 hst di Malang



**Gambar 14.** Lumbu Hijau 7 hst di Malang



**Gambar 15.** Lahan di Pasuruan



**Gambar 16.** Lahan di Pujon



**Gambar 17.** Pemupukan



**Gambar 18.** Lumbu Kuning 14 hst di Malang



**Gambar 19.** Tawangmangu Baru 14 hst di Malang



**Gambar 20.** Lumbu Hijau 14 hst di Malang



**Gambar 21.** Lumbu Kuning 14 hst di Pasuruan





**Gambar 22.** Tawangmangu Baru 14 hst di Pasuruan



**Gambar 23.** Lumbu Hijau 14 hst di Pasuruan



**Gambar 24.** Tawangmangu Baru 28 hst di Malang



**Gambar 25.** Lumbu Kuning 28 hst di Malang



**Gambar 26.** Lumbu Hijau 28 hst di Malang



**Gambar 27.** Penyakit *Fusarium oxysporum*



**Gambar 28.** Tawangmangu Baru 28 hst di Pasuruan



**Gambar 29.** Lumbu Kuning 28 hst di Pasuruan



**Gambar 30.** Lumbu Hijau 28 hst di Pasuruan





**Gambar 31.** Tawangmangu Baru 42 hst di Malang



**Gambar 32.** Lumbu Kuning 42 hst di Malang



**Gambar 33.** Lumbu Hijau 42 hst di Malang



**Gambar 34.** Tawangmangu Baru 42 hst di Pasuruan



**Gambar 35.** Lumbu Kuning 42 hst di Pasuruan



**Gambar 36.** Lumbu Hijau 42 hst di Pasuruan



**Gambar 37.** Ulat bawang (*Spodoptera exigua*)



**Gambar 38.** Ulat bulu



**Gambar 39.** Tawangmangu Baru 56 hst di Malang



**Gambar 40.** Lumbu Kuning 56 hst di Malang



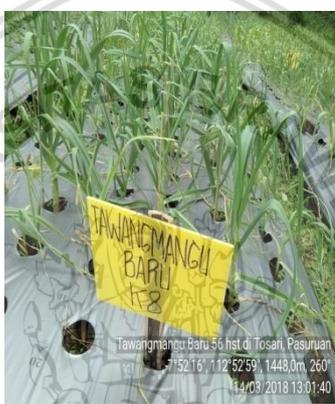
**Gambar 41.** Lumbu Hijau 56 hst di Malang



**Gambar 42.** Lumbu Kuning 56 hst di Pasuruan



**Gambar 43.** Lumbu Hijau 56 hst di Pasuruan



**Gambar 44.** Tawangmangu Baru 56 hst di Pasuruan



**Gambar 45.** Lumbu Hijau 70 hst di Malang



**Gambar 46.** Lumbu Kuning 70 hst di Malang



**Gambar 47.** Tawangmangu Baru 70 hst di Malang



**Gambar 48.** Lumbu Kuning 70 hst di Pasuruan





**Gambar 49.** Lumbu Hijau 70 hst di Pasuruan



**Gambar 50.** Tawangmangu Baru 70 hst di Pasuruan



**Gambar 51.** Pengujian Kering Askip



**Gambar 52.** Tanaman Bawang Putih Setelah Panen di Malang



**Gambar 53.** Tanaman Bawang Putih Setelah Panen di Malang



**Gambar 54.** Umbo Bawang Putih di Malang



**Gambar 55.** Umbo Bawang Putih di Pasuruan



**Gambar 56.** Siung Bawang Putih di Pasuruan

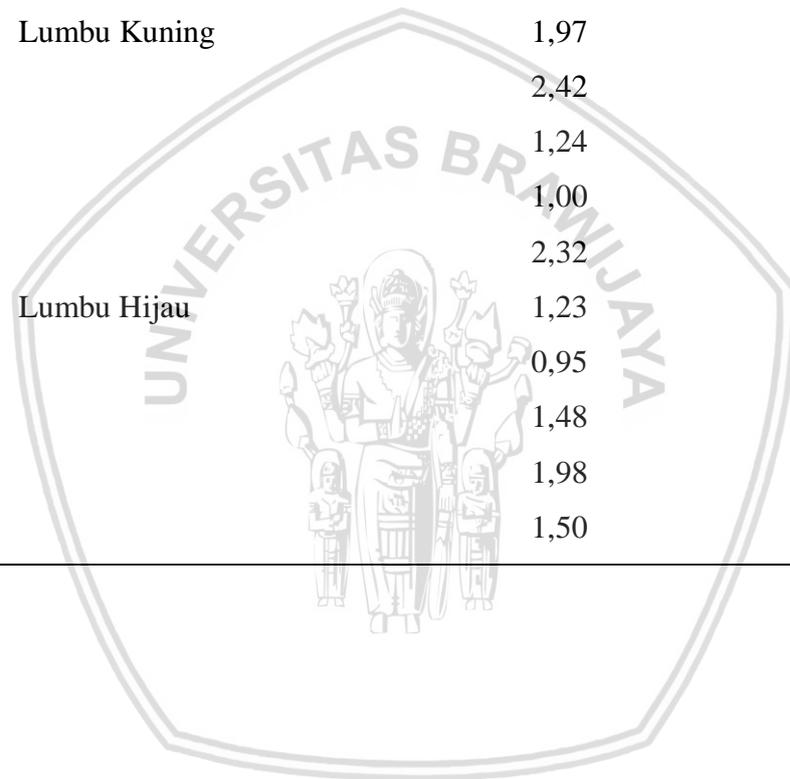


**Gambar 57.** Siung Bawang Putih di Malang



**Lampiran 9.** Data Berat Siung Awal Sebelum Penanaman**Tabel 21.** Data Berat Siung Awal Sebelum Penanaman

No.	Varietas	Berat Siung (g)	Rata-Rata Berat Siung (g)
1.	Tawangmangu Baru	0,95	1,53
		2,18	
		1,31	
		1,83	
		1,36	
2.	Lumbu Kuning	1,97	1,79
		2,42	
		1,24	
		1,00	
		2,32	
3.	Lumbu Hijau	1,23	1,43
		0,95	
		1,48	
		1,98	
		1,50	



## Lampiran 10. Perhitungan Pupuk

a. Di lokasi penelitian Malang

### 1. Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang digunakan antara lain pupuk urea 200 kg/ha, pupuk SP<sub>36</sub> 130 kg/ha dan pupuk ZK 200 kg/ha. Luas lahan penelitian yaitu 7,4 m x 14,8 m dengan populasi sebanyak 2.592 tanaman.

- Pupuk urea

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)} \\ &= \frac{7,4 \text{ m} \times 14,8 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha} \\ &= 2,19 \text{ kg} = 2.190 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{2.190 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}} \\ &= 0,84 \text{ g} \end{aligned}$$

- Pupuk SP<sub>36</sub>

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)} \\ &= \frac{7,4 \text{ m} \times 14,8 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 130 \text{ kg/ha} \\ &= 1,42 \text{ kg} = 1.420 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{1.420 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}} \\ &= 0,55 \text{ g} \end{aligned}$$

- Pupuk ZK

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)} \\ &= \frac{7,4 \text{ m} \times 14,8 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha} \\ &= 2,19 \text{ kg} = 2.190 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{2.190 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}} \\ &= 0,84 \text{ g} \end{aligned}$$

## 2. Pupuk Susulan

Pupuk susulan yang digunakan yaitu NPK 200 kg/ha diberikan 3 kali yaitu pada umur 15 hst, 30 hst dan 45 hst. Luas lahan penelitian yaitu 7,4 m x 14,8 m dengan populasi sebanyak 2.592 tanaman.

- Kebutuhan pupuk NPK setiap pengaplikasian

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)} \\ &= \frac{7,4 \text{ m} \times 14,8 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha} \\ &= 2,19 \text{ kg} = 2.190 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{2.190 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}} \\ &= 0,84 \text{ g} \end{aligned}$$

b. Di lokasi penelitian Pasuruan

### 1. Pupuk Dasar

Pupuk dasar yang digunakan antara lain pupuk urea 200 kg/ha, pupuk SP<sub>36</sub> 130 kg/ha dan pupuk ZK 200 kg/ha. Luas lahan penelitian yaitu 4,6 m x 22 m dengan populasi sebanyak 2.592 tanaman.

- Pupuk urea

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)} \\ &= \frac{4,6 \text{ m} \times 22 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha} \\ &= 2,02 \text{ kg} = 2.020 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per tanaman} &= \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{2.020 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}} \\ &= 0,78 \text{ g} \end{aligned}$$

- Pupuk SP<sub>36</sub>

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per petak} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)} \\ &= \frac{4,6 \text{ m} \times 22 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 130 \text{ kg/ha} \\ &= 1,32 \text{ kg} = 1.320 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{Kebutuhan per tanaman} = \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}}$$

$$= \frac{1.320 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}}$$

$$= 0,51 \text{ g}$$

- Pupuk ZK

$$\text{Kebutuhan per petak} = \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)}$$

$$= \frac{4,6 \text{ m} \times 22 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha}$$

$$= 2,02 \text{ kg} = 2.020 \text{ g}$$

$$\text{Kebutuhan per tanaman} = \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}}$$

$$= \frac{2.020 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}}$$

$$= 0,78 \text{ g}$$

## 2. Pupuk Susulan

Pupuk susulan yang digunakan yaitu NPK 200 kg/ha diberikan 3 kali yaitu pada umur 15 hst, 30 hst dan 45 hst. Luas lahan penelitian yaitu 4,6 m x 22 m dengan populasi sebanyak 2.592 tanaman.

- Kebutuhan pupuk NPK setiap pengaplikasian

$$\text{Kebutuhan per petak} = \frac{\text{luas lahan}}{\text{luas 1 ha}} \times \text{rekomendasi pupuk (ha)}$$

$$= \frac{4,6 \text{ m} \times 22 \text{ m}}{10.000 \text{ m}^2} \times 200 \text{ kg/ha}$$

$$= 2,02 \text{ kg} = 2.020 \text{ g}$$

$$\text{Kebutuhan per tanaman} = \frac{\text{kebutuhan pupuk per petak}}{\text{populasi tanaman}}$$

$$= \frac{2.020 \text{ g}}{2.592 \text{ tanaman}}$$

$$= 0,78 \text{ g}$$