

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG SAPI DAN JARAK TANAM  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

Oleh :

**INTAN TALITHA SAKTI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**PENGARUH DOSIS PUPUK KANDANG SAPI DAN JARAK TANAM  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG  
MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

**Oleh :  
INTAN TALITHA SAKTI  
145040200111140**

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

**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, Juli 2018

Intan Talitha Sakti



## LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.)**

Nama Mahasiswa : Intan Talitha Sakti

NIM : 145040200111140

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian

Disetujui,  
Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito  
NIP. 19510122 197903 1 002

Diketahui,  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

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

Tanggal Persetujuan :

## LEMBAR PENGESAHAN

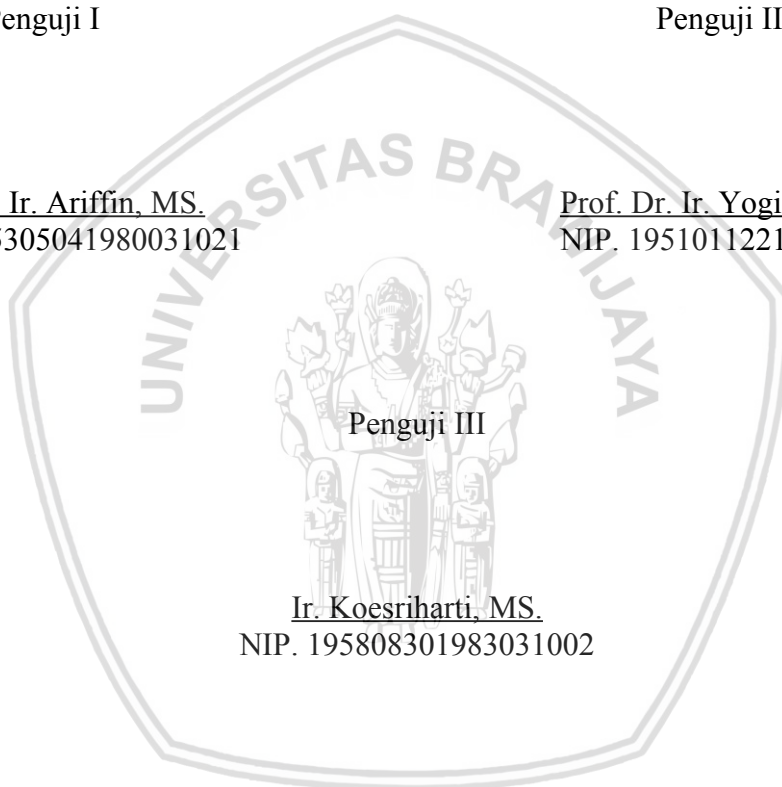
Mengesahkan :  
**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Ariffin, MS.  
NIP. 195305041980031021

Penguji II

Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito  
NIP. 1951011221979031002



Penguji III

Ir. Koesriharti, MS.  
NIP. 195808301983031002

Tanggal Lulus :

## RINGKASAN

**INTAN TALITHA SAKTI. 145040200111140. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito.**

---

Pupuk anorganik merupakan salah satu input wajib bagi mayoritas petani yang ada di Indonesia. Bahkan sebagian mereka memberikan pupuk dalam jumlah yang melebihi dosis anjuran. Jika hal ini terus dilakukan, maka yang terjadi adalah kesuburan tanah menjadi menurun. Pupuk anorganik dapat menurunkan kesuburan tanah karena dapat membuat tanah menjadi lebih masam, semakin padat dan mengurangi populasi mikroorganisme dalam tanah. Jika hal ini terjadi maka produksi tanaman budidaya tidak akan maksimal. Oleh sebab itu diperlukan input bahan organik dalam dosis yang tepat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan produksi tanaman bawang merah. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan yaitu pupuk kandang sapi. Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) ialah salah satu komoditas hortikultura yang memiliki tingkat konsumsi cukup tinggi di Indonesia. Masyarakat Indonesia memanfaatkan bawang merah sebagai bumbu pada masakan, obat tradisional dan pelengkap makanan. Jumlah penduduk Indonesia cenderung mengalami peningkatan selama kurun waktu 2014 – 2019. Proyeksi jumlah penduduk di Indonesia mengalami peningkatan dari 252.165.000 jiwa menjadi 267.974.000 jiwa. Seiring dengan penambahan penduduk, tingkat konsumsi bawang merah juga terus meningkat. Berdasarkan proyeksi tingkat konsumsi bawang merah pada tahun 2014 hingga tahun 2019 tingkat konsumsi bawang merah nasional meningkat dari 627.890 ton menjadi 684.028 ton. Namun luas lahan pertanian terus mengalami penyusutan akibat konversi lahan pertanian menjadi non pertanian. Laju konversi lahan sawah ke lahan non pertanian mencapai 100 ribu hektar pertahun. Untuk dapat memenuhi kebutuhan bawang merah di masyarakat, maka dibutuhkan cara budidaya yang tepat. Untuk dapat mengoptimalkan penggunaan lahan maka diperlukan pengaturan jarak tanam yang sesuai. Dengan jarak tanam yang tepat maka diharapkan dapat memaksimalkan penggunaan lahan serta dapat menciptakan iklim mikro yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman bawang merah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan pengaruh pemberian beberapa dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Hipotesis yang diajukan ialah terdapat interaksi/hubungan pengaruh antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam dan pada dosis pupuk kandang sapi yang tinggi diperlukan jarak tanam yang lebar.

Percobaan ini dilaksanakan di desa Dadaprejo, kecamatan Dau, kota Batu dengan ketinggian tempat  $\pm$  650 mdpl, suhu berkisar 25-30°C. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2018. Alat yang digunakan adalah cangkul, tugal, meteran, timbangan analitik, alat tulis, kamera, tali rafia, *cutter*, dan papan nama, *Leaf area meter*, oven, jangka sorong dan *lux meter*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bawang merah varietas Batu Ijo, pupuk kandang sapi, fungisida dan pestisida. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang



sapi terdiri dari 3 taraf yaitu P0 : tanpa pupuk kandang, P1 : 15 ton ha<sup>-1</sup>, P2 : 30 ton ha<sup>-1</sup>. Faktor kedua adalah jarak tanam yang terdiri dari 4 taraf yaitu J1 : 10 x 10 cm, J2 : 10 x 15 cm, J3 : 10 x 20 cm, J4 : 10 x 25 cm. Parameter pengamatan pertumbuhan meliputi berat kering total (g) dan luas daun (cm<sup>2</sup>), parameter kompetisi yaitu efisiensi intersepsi radiasi matahari (%). Sedangkan parameter komponen hasil meliputi jumlah umbi (buah), diameter umbi (cm), dan bobot segar umbi per hektar (Ton ha<sup>-1</sup>). Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%. Apabila hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap laju pertumbuhan tanaman, efisiensi intersepsi radiasi matahari dan jumlah umbi. Pemberian pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> dengan jarak tanam 10 cm x 20 cm mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman dan jumlah umbi tanaman bawang merah. Pupuk kandang 15 t ha<sup>-1</sup> mampu meningkatkan indeks luas daun, diameter umbi, dan bobot segar umbi per tanaman serta per hektar. Pupuk kandang 15 t ha<sup>-1</sup> dan 30 t ha<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata dalam menghasilkan bobot segar umbi per tanaman dan per hektar. Jarak tanam 10 cm x 25 cm mampu meningkatkan diameter umbi bawang merah dan bobot umbi segar per tanaman.



## SUMMARY

**INTAN TALITHA SAKTI. 145040200111140. Effect of Cow Manure Dosage and Plant Spacing on Growth and Yield of Shallot (*Allium ascalonicum* L.). Supervised by Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito.**

---

Inorganic fertilizer is one of mandatory input of most farmers in Indonesia. They give inorganic fertilizer out of dosage that recommended. If this technique continues to be done, it can make reduce soil fertility. It can happen because inorganic fertilizer able to make soil more acid, more dense and reduce microorganisms population in soil. If this happen, then production of cultivated plant will not be maximized. Therefore need addition of organic matter to improve soil fertility and shallot productivity. Cow manure can used to increase organic matter in soil. Shallot (*Allium ascalonicum* L.) is one of horticulture commodities which have high level consumption in Indonesia. Shallot is used for cooking, traditional medicine dan for food complement. Human population in Indonesia tends to increase since 2014 – 2019. Based on total human population projection, Indonesian people increase from 252.165.000 up to 267.974.000. Along with the growing of human population, the level of shallot consumption is increasing too. Based on shallot consumption projection, on 2014 up to 2019 shallot consumption level increase from 627.890 ton up to 684.028 ton. but the area of agricultural is decreasing due to land conversion from agricultural land to non-agricultural land. Rate of conversion land up to 100.000 ha/year. To meet human needs for shallot, good cultivation techniques have to be used to increase shallot productivity. Plant Spacing is needed to propagate land use. The right plant spacing can optimize land use and create a suitable microclimate for shallot. the aim of the research to determine the interaction of giving several doses of cow manure and different spacing on the growth and yield of shallot. The hypotheses of the research are that there is relationship between dose of cow manure and plant spacing, and when cow manure is given higher then plant spacing is used wider.

This experiment took place at Dadaprejo village, Batu City. In altitude  $\pm$  650 mdpl and has temperature 25 – 30 °C. This experiment was held on February-April 2018. The tools were used in this experiment consist of hoe, planter stick, ruler, scales analitic, stationary, camera, rafia string, cutter, shelter label, leaf area meter, oven, calipers, lux meter. The materials used are seed shallot varieties Batu Ijo, cow manure, fungicide and pesticide. Randomized block design (RAK) Factorial is utilized in this research using 3 times replication. First factor is dosage of cow manure with 3 levels. P0 : without cow manure, P1 : 15 ton/ha, P2 : 30 ton/ha. Second factor is plant spacing with 4 levels. J1 : 10 x 10 cm, J2 : 10 x 15 cm, J3 : 10 x 20 cm and J4 : 10 x 25 cm. This parameters include growth parameters are total dry weight (g), leaf area (cm<sup>2</sup>) and interception efficiency of solar radiation (%) and harvest parameters consist of number of bulbs (unit), diameter of bulbs (cm), fresh weight bulbs per hectare (Ton ha<sup>-1</sup>). Data will be analyzed using analysis of variance ( F test) 5 %, to know the difference between treatments is followed by tukey test 5 %.





The result showed that there is interaction between cow manure dosage and plant spacing on parameters of plant growth rate, interception efficiency of solar radiation and number of bulb. 30 t ha<sup>-1</sup> of cow manure with 10 cm x 20 cm can increase crop growth rate and number of bulb. Cow manure 15 t ha<sup>-1</sup> able to increase leaf area indeks, and diameter of bulb, and fresh weight bulb per plant and fresh weight bulb per hectare. There is no significant different on 15 t ha<sup>-1</sup> and 30 t ha<sup>-1</sup> of cow manure on fresh weigh bulb per plant and fresh weight bulb per hecare. 10 cm x 25 cm able to increase diameter of bulb and fresh weight bulb per plant.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah karena dengan rahmat, anugerah serta hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.).

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Seluruh dosen Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat sebagai bekal menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh teman-teman yang telah membantu, mendukung dan menemani penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada keluarga, ibu, bapak, kakak dan seluruh keluarga besar yang telah mendukung penulis secara moral maupun material serta doa yang tiada henti diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan baik dan lancar.

Penulis berharap semoga selalu diberi kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi sehingga hasilnya dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar penulis dapat memperbaiki kesalahan yang ada pada skripsi ini sehingga dapat lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Malang, Juli 2018

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Nganjuk pada tanggal 14 November 1995 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Teguh Santoso dan Ibu Anik Sukartni.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Aisyiyah 1 Nganjuk pada tahun 2002-2008, kemudian melanjutkan ke SMPN 3 Nganjuk tahun 2008-2011. Setelah itu penulis melanjutkan ke SMAN 2 Nganjuk tahun 2011-2014. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan ke bangku kuliah pada tahun 2014 dan terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam mengikuti organisasi Bengkel Seni FP UB sebagai anggota bidang vocal pada tahun 2015-2016. Tahun 2016-2017 penulis dipercaya sebagai ketua bidang vocal di Bengkel Seni FP UB. Penulis juga pernah menjadi peserta Olimpiade Brawijaya cabang lomba Vocal Group sebagai perwakilan Fakultas Pertanian pada tahun 2015. Selain itu penulis juga aktif dalam mempersiapkan kontingen Pekan Seni Mahasiswa (PEKSIMA) dan Olimpiade Brawijaya cabang lomba vocal pada tahun 2016. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan “Big Day Out” tahun 2017 sebagai ketua divisi acara. Pada tahun 2018, penulis juga pernah menjadi juri pada Olimpiade Dekan FP UB cabang lomba vocal solo dan vocal grup.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Hipotesis.....	3
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Bahan Organik.....	4
2.2 Peran Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah.....	4
2.3 Peran Pupuk Kandang bagi Tanaman.....	6
2.4 Jarak Tanam.....	7
2.5 Respon Tanaman terhadap Jarak Tanam.....	8
2.6 Hubungan Pemberian Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman.....	9
<b>3. BAHAN DAN METODE.....</b>	<b>11</b>
3.1 Tempat dan Waktu.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode.....	11
3.4 Pelaksanaan.....	12
3.5 Pengamatan.....	14
3.6 Analisis Data.....	16
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>17</b>
4.1 Hasil.....	17
4.2 Pembahasan.....	25
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>38</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Kombinasi Perlakuan.....	12
2	Nilai indeks luas daun pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam.....	17
3	Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam pada 0-21 hst.....	20
4	Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam pada 21-35 hst.....	21
5	Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam pada 35-49 hst.....	21
6	Nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam.....	23
7	Nilai jumlah umbi pada setiap perlakuan pupuk kandang sapi dan jarak tanam.....	23
8	Nilai diameter umbi pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam.....	24
9	Nilai bobot segar umbi pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam.....	25
10	Analisis ragam indeks luas daun tanaman bawang merah 21 hst.....	43
11	Analisis ragam indeks luas daun tanaman bawang merah 35 hst.....	43
12	Analisis ragam indeks luas daun tanaman bawang merah 49 hst.....	43
13	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman tanaman bawang merah umur 0-21 hst.....	44
14	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman tanaman bawang merah 21-35 hst.....	44
15	Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman tanaman bawang merah umur 35-49 hst.....	44
16	Analisis ragam efisiensi intersepsi radiasi matahari.....	45
17	Analisis ragam jumlah umbi tanaman bawang merah.....	45
18	Analisis ragam diameter umbi tanaman bawang merah.....	45
19	Analisis ragam bobot segar umbi tanaman bawang merah.....	46
20	Dokumentasi sampel tanaman bawang merah umur 21 hst.....	47
21	Dokumentasi sampel tanaman bawang merah umur 35 hst.....	51
22	Dokumentasi sampel tanaman bawang merah umur 49 hst.....	55
23	Dokumentasi panen.....	59



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pertumbuhan nilai indeks luas daun pada seriap dosis pupuk kandang dan jarak tanam.....	18
2.	Hubungan indeks luas daun (ILD) dengan berbagai perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 35 hst.....	19
3.	Hubungan indeks luas daun (ILD) dengan berbagai perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 49 hst.....	19
4.	Laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam.....	22
5.	Hubungan laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 21-35 hst.....	22



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pupuk anorganik dalam budidaya tanaman dianggap hal yang wajib diberikan oleh para petani. Bahkan tidak jarang para petani memberikan dosis pupuk tidak sesuai dengan anjuran. Mereka memberikan pupuk anorganik dalam jumlah yang melebihi dari dosis anjuran karena menganggap dengan begitu hasil panen akan semakin tinggi. Namun kenyataannya justru berbeda, karena semakin banyak input anorganik yang diberikan pada tanah akan menyebabkan kesuburan tanah akan semakin berkurang. Hal ini terjadi karena bahan anorganik yang diberikan berlebih dan dalam kurun waktu yang lama akan menyebabkan tanah menjadi masam, pemadatan tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah menurun. Bahkan semakin lama pemberian pupuk anorganik tersebut menjadi tidak efektif dan tidak meningkatkan produksi karena kesuburan tanah semakin menurun. Untuk dapat mengatasi dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik tersebut dapat dilakukan penambahan bahan organik pada tanah. Salah satu sumber bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yaitu pupuk kandang sapi.

Sapi menghasilkan biomasa relatif lebih banyak dibandingkan dengan ayam maupun kambing. Satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 30 kg kotoran setiap harinya (Fathurrohman *et al.*, 2015). Agar kotoran ini tidak hanya menjadi limbah yang tidak bermanfaat, maka dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik yang dapat menyuburkan tanah. Pupuk kotoran sapi mengandung unsur hara makro seperti N, P, dan K yang dibutuhkan oleh tanaman selain itu juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya kemantapan agregat, total ruang pori, dan daya ikat air (Riyani, Islami dan Sumarni, 2015).

Seiring dengan bertambahnya penduduk, luas lahan pertanian terus mengalami penyusutan akibat konversi lahan pertanian menjadi non pertanian. Laju konversi lahan sawah ke lahan non pertanian mencapai 100.000 hektar pertahun (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Jika hal ini terus terjadi maka akan berdampak pada produksi hasil pertanian yang terus mengalami penurunan. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi yaitu dengan cara memperbaiki teknik budidaya.

Luas lahan pertanian semakin menurun, untuk dapat memaksimalkan penggunaan lahan yang ada, salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan pengaturan jarak tanam. Pengaturan jarak tanam penting dilakukan untuk dapat memaksimalkan produksi pada luasan lahan tertentu. Jika jarak tanam terlalu rapat, maka kompetisi yang terjadi antar tanaman menjadi tinggi, namun jika jarak tanam yang digunakan terlalu lebar, maka akan merugikan petani karena populasi tanaman akan semakin sedikit. Bawang merah merupakan tanaman hortikultura yang peka terhadap kelembaban yang tinggi, untuk itu dengan pengaturan jarak tanam yang tepat diharapkan dapat membantu bawang merah untuk mendapatkan iklim mikro yang sesuai bagi pertumbuhannya.

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki tingkat konsumsi cukup tinggi di Indonesia. Hal ini karena masyarakat Indonesia memanfaatkan bawang merah sebagai bumbu pada masakan. Bahkan sebagian besar bumbu masakan Indonesia berbahan dasar bawang merah, faktor ini yang menyebabkan tingkat konsumsi bawang merah di Indonesia cukup tinggi. Selain digunakan sebagai bumbu masakan, bawang merah juga dapat digunakan sebagai obat tradisional, antara lain sebagai pereda nyeri perut dan juga dapat digunakan sebagai penghangat badan saat mengalami masuk angin. Bawang merah juga banyak dikonsumsi masyarakat sebagai pelengkap pada masakan, yaitu sebagai bawang goreng yang di taburkan dimasakan. Berdasarkan proyeksi tingkat konsumsi bawang merah pada tahun 2014 hingga tahun 2019 tingkat konsumsi bawang merah nasional meningkat dari 627.890 ton menjadi 684.028 ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Hal ini dapat terjadi seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia yang setiap tahunnya cenderung meningkat. Selama kurun waktu 2014-2019 proyeksi jumlah penduduk di Indonesia mengalami peningkatan dari 252.165.800 jiwa menjadi 268.074.600 jiwa (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2013). Untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan bawang merah maka dibutuhkan perbaikan teknik budidaya dengan pemberian input pupuk kandang sapi dan mengatur jarak tanam yang paling tepat untuk meningkatkan efisiensi lahan yang terbatas.

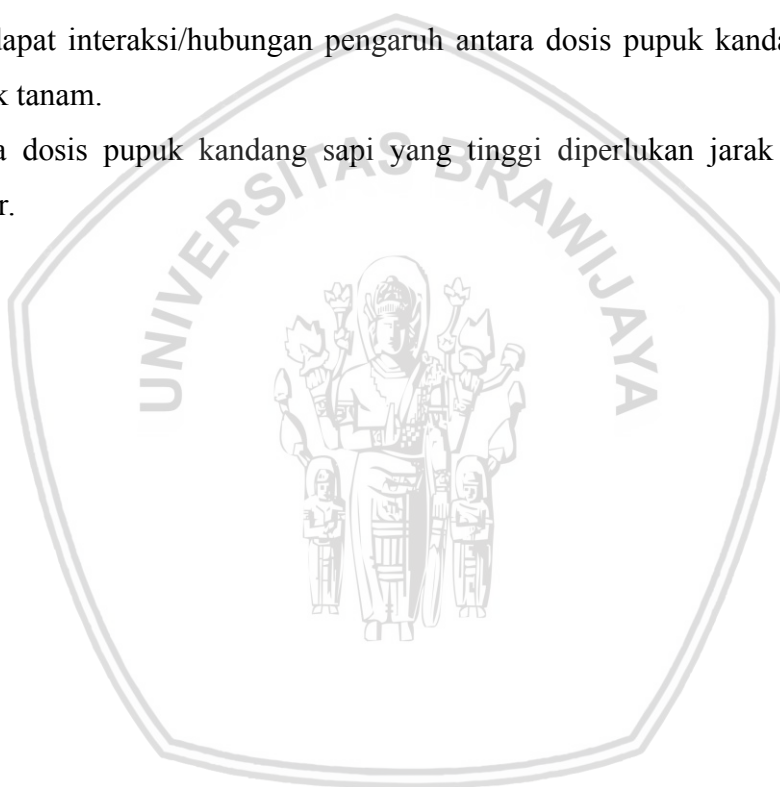


## 1.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui hubungan pengaruh pemberian beberapa dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.
2. Untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil.

## 1.3 Hipotesis

1. Terdapat interaksi/hubungan pengaruh antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam.
2. Pada dosis pupuk kandang sapi yang tinggi diperlukan jarak tanam yang lebar.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bahan Organik

Bahan organik ialah bahan-bahan yang bersumber dari sisa-sisa tumbuhan, hewan maupun limbah seperti pupuk kandang atau unggas, jerami padi yang mengalami pengomposan ataupun residu tanaman lainnya (Pirngadi, 2009).

Tanah biasanya mengandung sekitar 2% bahan organik. Meskipun jumlahnya sedikit, namun bahan organik berperan penting dalam menciptakan kesuburan tanah. Sumber bahan organik tanah yaitu bersal dari jaringan organik tanaman, baik berupa cabang, daun, ranting, buah. Selain itu bahan organik tanah juga dapat bersumber dari jaringan organik fauna termasuk kotorannya serta mikroflora (Hanafiah, 2004)

Kandungan bahan organik dalam tanah jumlahnya dapat ditingkatkan dengan memasukan bahan organik dari sisa tanaman, dengan pupuk hijau atau bahan organik yang lain ( Sumarni, 2014). Jika kadar bahan organik dalam tanah menurun, maka akan berdampak negatif karena kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman juga akan berkurang (Janzen *et al.* 1992).

Cepat lambatnya dekomposisi salah satunya tergantung pada kualitas bahan organik tersebut. Untuk dapat memprediksi kecepatan dekomposisi bahan organik dapat menggunakan rasio C dan N. Bahan organik dengan nilai C/N dibawah nilai kritis 25-30 akan lebih mudah mengalami dekomposisi (Lestari, 2016). Bahan organik berperan dalam menyediakan unsur hara makro dan mikro, meningkatkan kemampuan menahan air, meningkatkan nilai KTK, sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, dan ramah terhadap lingkungan (Nariratih, Damanik dan Sitanggang, 2013)

### 2.2 Peran Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah

Pemberian bahan organik berperan dalam memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah, memperbaiki aerasi yang memungkinkan air, gas CO<sub>2</sub> dapat masuk dalam tanah dengan baik sehingga berdampak positif bagi pertumbuhan akar dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Tarigan dan Pakpahan, 2017).

Secara umum pemberian bahan organik juga dapat menambah unsur hara dalam tanah, bahan organik mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu unsur N, P, dan K serta unsur hara mikro. Selain itu pemberian bahan organik pada tanah juga dapat meningkatkan pH tanah, sehingga tanah menjadi tidak terlalu masam (Afandi, Siswanto dan Nuraini, 2015).

Menurut Mustoyo, Simanjuntak dan Suprihati (2013) Pemberian bahan organik yang semakin tinggi dapat menurunkan bobot isi tanah, hal ini karena bahan organik mampu mengikat butir-butir tanah yang dapat menyebabkan tanah menjadi gembur, dan bergranulasi. pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan sifat fisik tanah. Semakin tinggi dosis yang diberikan mengakibatkan tanah semakin porous, kemampuan menyimpan air lebih kuat, dan agregat tanah yang terbentuk semakin banyak.

Pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan cara menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahan organik mengandung unsur hara essensial yang penting bagi pertumbuhan tanaman seperti N, P, K. Unsur hara essensial ini berperan besar dalam pertumbuhan tanaman. Unsur Nitrogen berperan dalam pertumbuhan daun dan memperbanyak umbi, unsur Posfor berperan dalam pertumbuhan akar dan merangsang pembungaan sedangkan unsur kalium berfungsi dalam memperbaiki kualitas umbi bawang merah (Supriati, Darmi dan Mardania, 2011).

Menurut Herviyanti *et al.* (2012) penambahan bahan organik yang semakin tinggi dapat meningkatkan KTK dalam tanah. Hal ini karena bahan organik yang telah terdekomposisi dapat menghasilkan asam organik sehingga muatan negatif juga ikut meningkat, dengan meningkatnya muatan negatif ini yang menyebabkan nilai KTK juga meningkat.

Berdasarkan Utami dan Handayani (2003) pemberian bahan organik dapat meningkatkan nilai C-organik tanah. C-Organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi bagi tanah. Karbon bermanfaat sebagai sumber makanan bagi mikroorganisme. Dengan meningkatnya C-organik dalam tanah, juga dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme dalam tanah. Mikroorganisme dalam tanah

dapat berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, pelarutan P dan fiksasi N.

### 2.3 Peran Pupuk Kandang bagi Tanaman

Pupuk kandang ialah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang bermanfaat untuk membantu tanah dalam menyediakan unsur hara serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Rahman, Nugroho dan Soelistyono, 2015).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Latarang dan Syakur (2006) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang 25 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan produksi lebih baik yaitu mencapai 6,30 ton ha<sup>-1</sup> atau meningkat 2,2 ton dibandingkan tanpa pupuk kandang. Pupuk kandang dapat memperbaiki pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya karena dengan pemberian pupuk kandang maka ketersediaan unsur hara dalam tanah meningkat. Pupuk kandang dapat memperbaiki kondisi tanah yaitu dengan cara meningkatkan unsur hara dalam tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah serta memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu untuk dapat mengemburkan tanah sehingga memudahkan infiltrasi dan perkolasi dalam tanah yang akan berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman.

Pemberian bahan organik memberikan dampak positif. Dampak positif tersebut terhadap jumlah anakan dan jumlah umbi pada bawang merah, hal ini karena bahan organik berperan dalam memperbaiki kondisi tanah dengan cara membentuk agregat-agregat yang membuat tanah menjadi lebih porous. Tanah yang porous mempermudah akar dalam berkembang sehingga umbi yang terbentuk berukuran lebih besar dan jumlahnya lebih banyak (Elisabeth, Santosa dan Herlina, 2013).

Berdasarkan penelitian Taringan dan Pakpahan (2017) menjelaskan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen bawang merah pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot umbi basah dan umbi kering. Hal ini dikarenakan pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pemberian pupuk kandang pada tanah mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi dan dapat meningkatkan kadar air pada tanah. Kondisi tanah yang subur menyebabkan umbi bawang merah mampu berkembang dengan baik serta dapat mengefisienkan penyerapan unsur hara lain yang dibutuhkan bawang merah selama proses pertumbuhan sehingga dapat berproduksi optimal (Nisa, Syamsunihar dan Usmadi, 2014).

Pupuk kandang sapi dapat menambah unsur hara dalam tanah serta dapat meningkatkan mikroorganisme dalam tanah. Mikroorganisme dalam tanah berperan dalam membantu proses dekomposisi dalam tanah. Komposisi unsur hara pada pupuk kandang sapi padat yaitu mengandung unsur nitrogen 0,10-0,96 %, unsur  $P_2O_5$  sebanyak 0,64-1,15% dan unsur  $K_2O$  0,45-1,00% (Maulana, 2015).

Menurut Nugroho (2010) pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 30 ton  $ha^{-1}$  mampu memberikan hasil tertinggi pada parameter panjang tangkai daun, jumlah tangkai daun, luas daun, volume akar, berat segar brangkasan dan berat kering brangkasan pada tanaman purwoceng.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tola *et al.* (2007) pada tanaman jagung, pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha menunjukkan hasil tertinggi pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tongkol, berat tongkol, berat basah dan berat kering pipilan. Hal ini disebabkan pupuk kandang sapi mampu memberikan pengaruh positif bagi tanah dan memberikan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman. ketersediaan hara dalam tanah, kondisi struktur tanah serta aerasi tanah yang baik sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Perkembangan sistem perakaran yang optimal akan mendukung tanaman dalam melewati fase vegetatif dan generatifnya.

#### 2.4 Jarak Tanam

Pengaturan jarak tanam merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk dapat memaksimalkan produksi bawang merah dalam satu luasan lahan. Jarak tanam ialah salah satu teknik budidaya yang mengatur tata letak dan jumlah populasi tanaman dengan jarak yang pasti menurut dua arah pada suatu area

(Pambayun, 2008). Pengaturan jarak tanam yang tepat sangat berperan dalam peningkatan produksi tanaman budidaya. Jarak tanam yang sering digunakan dalam budidaya bawang merah adalah 15 cm x 20 cm dan 20 cm x 20 cm (Nora, Murniati dan Idwar, 2016). Pengaturan jarak tanam akan berpengaruh terhadap jumlah populasi tanaman pada suatu lahan. Hal ini juga akan berpengaruh terhadap persaingan antar tanaman dalam memperoleh unsur hara, air dan sinar matahari. Pengaturan jarak tanam ialah salah satu upaya dalam mengatur agar tanaman dapat memperoleh unsur-unsur yang dibutuhkan selama pertumbuhan secara merata (Sulistyo, 2011) . Tujuan pengaturan jarak tanam adalah untuk memberikan ruang bagi tanaman budidaya untuk tumbuh dengan optimal dengan cara mengurangi kompetisi antar tanaman untuk memperoleh air, unsur hara, cahaya matahari serta mempermudah dalam pemeliharaan (Anggraini, Haryanti dan Irmansyah, 2014). Jarak tanam yang diterapkan berhubungan erat dengan kerapatan tanam. Semakin dekat jarak tanam, maka kerapatan antar tanaman juga semakin tinggi, hal ini mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik pada fase vegetatif maupun fase generatif (Suavianti dan Ardiyanta, 2014).

### **2.5 Respon Tanaman terhadap Jarak Tanam**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Suavianti *et al.* (2014) tanaman bawang merah dapat tumbuh dengan baik dengan jarak tanam 25 cm x 15 cm namun hasil tertinggi berat umbi per hektar didapatkan dari bawang merah yang ditanam dengan jarak tanam 15 cm x 15 cm. Bawang merah merupakan tanaman yang sangat peka terhadap kelembaban yang tinggi, pengaturan jarak tanam yang terlalu rapat akan menyebabkan kelembaban di sekitar tanaman menjadi lebih tinggi sehingga akan potensi terserang penyakit meningkat.

Menurut Suprpto, Historiawati dan Saputra (2017) menyatakan bahwa jarak tanam 25 cm x 20 cm menghasilkan jumlah umbi per rumpun yang paling tinggi, hal ini diduga disebabkan oleh jarak tanam paling lebar menyebabkan kompetisi antar tanaman tidak terjadi. Kompetisi rendah berdampak positif bagi produksi bawang merah sehingga dapat optimal. Bawang merah membutuhkan unsur hara yang cukup untuk pembentukan umbi, jarak tanam paling lebar

kompetisinya rendah yang memungkinkan proses fotosintesis menjadi optimal maka pertumbuhan dan perkembangan bawang merah bisa optimal.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Sitepu, Ginting dan Mariati (2013) menyatakan bahwa jarak tanam 10 cm x 10 cm nyata meningkatkan tinggi tanaman, bobot basah umbi per plot dan bobot kering umbi per plot. Pengaturan jarak tanam penting dilakukan pada populasi tanaman yang jumlahnya banyak. Hal ini bertujuan agar produksi tanaman budidaya dapat optimal. Meskipun populasi tinggi, jika penyerapan unsur hara dan penerimaan sinar matahari pada tanaman tidak terganggu, maka tanaman masih dapat berproduksi tinggi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Desyanto dan Susetyo (2014) pada tanaman jagung, menyatakan bahwa jarak tanam yang semakin lebar, memungkinkan terjadinya peningkatan proses fotosintesis tanaman, sehingga fotosintat yang dialokasikan ke seluruh organ tanaman bertambah. Hal ini yang menyebabkan berat segar dan bobot kering tanaman menjadi meningkat.

## **2.6 Hubungan Pemberian Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman**

Penentuan jarak tanam ini juga harus memperhatikan faktor kesuburan tanah. Hal ini karena tanah sebagai media penyimpan unsur hara bagi tanaman. Jarak tanam bagi lahan yang subur berbeda dengan jarak tanam yang digunakan pada lahan marginal. Pada lahan yang subur jarak tanam yang digunakan lebih renggang jika dibandingkan dengan penanaman pada lahan marginal. Hal ini karena pada lahan yang subur memungkinkan tanaman dapat tumbuh lebih besar dan membutuhkan ruang yang lebih besar. Sedangkan pada lahan marginal jarak tanam lebih rapat karena pertumbuhan tanaman tidak cukup baik dan tidak membutuhkan ruang yang lebih luas (Nora *et al.*, 2016)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suavianti *et al.* (2014) Pengaturan jarak tanam yang tepat dan penambahan pupuk kandang dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Dengan pengaturan jarak tanam yang tepat serta pemberian unsur hara yang cukup berupa pupuk kandang memungkinkan tanaman dapat berproduksi secara optimal. Meskipun ketersediaan hara dalam tanah cukup, namun jarak tanam terlalu rapat tidak dapat

mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Hal ini dikarenakan kompetisi antar tanaman dalam memperoleh unsur hara cukup tinggi. begitu sebaliknya, jika ketersediaan hara dalam tanah rendah, namun menerapkan jarak tanam yang cukup lebar akan menyebabkan tanaman tumbuh tidak normal.

Menurut Sumarno (1986) pengaturan jarak tanam harus memperhatikan pada kondisi kesuburan tanah dan kelembaban tanah. Jarak tanam yang rapat memungkinkan jumlah populasi tanaman lebih banyak, namun kompetisi antar tanaman dalam memperoleh cahaya, air dan unsur hara juga tinggi, kondisi menyebabkan pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi terganggu.





### 3. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di desa Dadaprejo, Kecamatan Dau, Kota Batu dengan ketinggian tempat  $\pm 650$  mdpl, suhu berkisar 25-30°C pada bulan Februari - April 2018.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, tugal, meteran, timbangan analitik, alat tulis, kamera, tali rafia, *cutter*, dan papan nama, *Leaf area meter*, oven, jangka sorong dan *lux meter*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bawang merah varietas Batu Ijo, pupuk kandang sapi, fungisida dan pestisida.

#### 3.3 Metode

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang sapi terdiri dari 3 taraf yaitu :

P0 : tanpa pupuk kandang sapi

P1 : 15 ton ha<sup>-1</sup>

P2 : 30 ton ha<sup>-1</sup>

Faktor kedua adalah jarak tanam yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

J1 : 10 x 10 cm

J2 : 10 x 15 cm

J3 : 10 x 20 cm

J4 : 10 x 25 cm

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Dosis pupuk kandang (P)	Jarak Tanam (J)			
	J1	J2	J3	J4
P0	J1P0	J2P0	J3P0	J4P0
P1	J1P1	J2P1	J3P1	J4P1
P2	J1P2	J2P2	J3P2	J4P2

### 3.4 Pelaksanaan

#### 3.4.1 Pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan sampel komposit dari lima titik yang terdapat pada lahan. Tujuan dari pengambilan sampel ini yaitu untuk mengetahui kandungan bahan organik tanah. Pengambilan sampel dilakukan sebelum pengolahan lahan.

#### 3.4.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul. Tujuan dari pengolahan lahan untuk menggemburkan tanah serta menekan pertumbuhan gulma. Kemudian tahapan selanjutnya yaitu pembuatan bedengan. Bedengan dibuat dengan ukuran panjang 350 cm dan lebar 50 cm, sedangkan tinggi bedengan 40 cm, jarak tiap bedengan yaitu 50 cm. Setelah bedengan terbentuk dilakukan pemberian pupuk kandang sapi sesuai dengan perlakuan. Perlakuan dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> maka pupuk kandang sapi yang diberikan pada tiap bedengan 3,15 kg, sedangkan perlakuan dosis 30 ton ha<sup>-1</sup>, pupuk kandang sapi yang diberikan pada tiap bedengan yaitu 6,3 kg. Pupuk kandang disebar merata di permukaan tanah pada tiap bedeng sesuai dosis kemudian diaduk rata dengan tanah.

#### 3.4.3 Persiapan Bibit

Pilih umbi yang sehat, segar, padat dan tidak keriput serta memiliki warna yang cerah. Jika pada bagian kulit umbi ada yang kering dan mengelupas, maka dibersihkan terlebih dahulu. Untuk dapat meratakan pertumbuhan serta

mempercepat tumbuhnya tunas, maka umbi bawang merah dipotong ujungnya seperempat bagian. Pemotongan dilakukan sehari sebelum ditanam. Agar terhindar dari serangan jamur, setelah dipotong seperempat bagiannya, bawang merah ditaburi dengan fungisida dan dibiarkan 2-3 jam, kemudian bawang merah dapat ditanam.

#### 3.4.4 Penanaman

Penanaman dilakukan 2 minggu setelah pemberian pupuk kandang sapi pada lahan. Bawang merah ditanam pada bedengan dengan jarak tanam sesuai perlakuan, yaitu 10 x 10 cm, 10 x 15 cm, 10 x 20 cm, dan 10 x 25 cm. Bibit ditanam satu umbi per lubang tanam. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang dengan menggunakan tugal sedalam  $\pm 1$  cm, kemudian bibit dimasukan kedalam lubang tersebut dan ditutup.

#### 3.4.5 Pemeliharaan

##### 3.4.5.1 Penyulaman

Penyulaman dilakukan saat ditemukan terdapat bibit yang tidak tumbuh yaitu mulai dari awal penanaman hingga usia 10 hst dengan cara mencabut bibit yang tidak tumbuh dan menggantinya dengan bibit baru.

##### 3.4.5.2 Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma dengan menggunakan tangan yang tumbuh di lahan, baik di permukaan bedengan maupun diantara bedengan. Pengendalian gulma dilakukan sesuai dengan kondisi gulma pada lahan.

##### 2.4.5.3 Penyiraman

Penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi lahan. Jika tidak terjadi hujan, maka penyiraman dilakukan setiap pagi hari, jika terjadi hujan, maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

##### 3.4.5.4 Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit yang sering ditemui pada bawang merah adalah embun upas yang disebabkan oleh cendawan *Perospora destruktur*. Penyakit ini dapat dikendalikan dengan menyiram tanaman bawang merah setiap pagi setelah terjadi hujan. Selain itu juga dapat dikendalikan secara mekanik dengan merompes ujung

daun yang sudah mulai menguning karena terkena penyakit ini, kemudian daun dimasukan dalam karung dan dibuang jauh dari lahan. Hama yang sering ditemui yaitu ulat daun (*Spodoptera exigua*) serta ulat grayak (*Spodoptera litura*). Hama ini dapat dikendalikan dengan cara merompes daun yang terdapat koloni ulat tersebut dan serangan semakin parah dapat menggunakan pestisida dengan bahan aktif abamektin/propineb. Konsentrasi yang digunakan yaitu 1-2 ml liter<sup>-1</sup>.

#### 3.4.6 Panen

Panen bawang merah dilakukan saat umur tanaman 60 hst. Ciri-ciri bawang merah yang telah siap panen yaitu daun telah menguning dan rebah, ukuran umbi maksimal (penuh dan kompak), leher batang mulai lunak. Panen dilakukan dengan mencabut umbi dari tanah. Setelah itu dikelompokkan dan diikat pada bagian batangnya untuk mempermudah dalam pengangkutan.

### 3.5 Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan terdiri dari :

#### 1. Berat kering total (g)

Diperoleh dengan cara mengambil seluruh bagian tanaman contoh (*destruktif*) yang akan diukur berat keringnya, pisahkan antar bagian tanaman (daun, umbi, akar, batang), kemudian di cacah dan tiap bagian tanaman dimasukan dalam amplop coklat yang berbeda. Setelah itu masukkan dalam oven dengan suhu 81°C selama ± 2x24 jam sampai bobot konstan. Tiap petak diambil tiga sampel tanaman. Pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali mulai dari 21 hst -49 hst. Pengukuran berat kering total ini bertujuan untuk menghitung laju pertumbuhan tanaman atau biasa disebut “Crop Growth Rate” (CGR).

Menurut Sugito (1995) CGR

dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$CGR = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{1}{GA}$$

Keterangan :

W1 = berat biomassa saat panen t1(g)

W2 = Berat bimassa saat panen t2 (g)

t1 = waktu pengamatan pertama (hari)

t2 = waktu pengamatan kedua (hari)

GA = Luas tanah (cm<sup>2</sup>)

## 2. Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Pengukuran luas daun dilakukan dengan *Leaf area meter* (LAM). Dilakukan setiap 2 minggu sekali mulai 21 hst – 49 hst. Tiap petak diambil tiga sampel tanaman. Pengukuran luas daun ini bertujuan untuk menghitung Indeks Luas Daun (ILD) atau biasa disebut “Leaf Area Indeks (LAI)”. Menurut Sugito (1995) LAI dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$LAI = \frac{LA}{GA}$$

Keterangan :

LA = Luas daun pertanaman

GA = Luas tanah yang dinaungi (dapat dihitung melalui jarak tanam yang digunakan)

## 3. Efisiensi Intersepsi Radiasi Matahari (%)

Pengukuran efisiensi intersepsi radiasi matahari ini dilakukan dengan menggunakan *lux meter* saat umur tanaman 49 hst. Pengukuran radiasi cahaya matahari dilakukan di bagian atas sampel tanaman dan di bawah tajuk tanaman sampel. Pengukuran dilakukan pada seluruh sampel tanaman ketika pagi, siang dan sore hari. Tujuannya adalah untuk mengetahui perbedaan nilai radiasi matahari yang diterima oleh tiap tanaman pada masing-masing perlakuan. Menurut Sugito (2009) untuk dapat mengetahui besarnya nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$E_i = \frac{I_j - I_l}{I_j} \times 100 \text{ persen}$$

Keterangan :

I<sub>l</sub> = Energi matahari yang lolos

I<sub>j</sub> = Energi matahari yang jatuh

Pengamatan komponen hasil dilakukan setelah dilakukan panen, yang meliputi :

### 1. Jumlah umbi (buah)

Rata-rata jumlah umbi didapatkan dengan menghitung jumlah umbi yang dihasilkan pada tiap tanaman sampel. Tiap petak diambil dua belas sampel tanaman untuk dilakukan penghitungan jumlah umbi.

2. Diameter umbi (cm)

Diameter umbi diukur dengan menggunakan jangka sorong setelah dilakukan panen. Kegiatan ini dilakukan ketika kondisi umbi masih segar yaitu sesaat setelah dilakukan panen. Pengukuran dilakukan pada masing-masing umbi tiap sampel tanaman. Tiap petak percobaan diambil dua belas sampel tanaman.

3. Bobot segar umbi per hektar ( $\text{Ton ha}^{-1}$ )

Bobot segar umbi per hektar diukur dengan cara menimbang umbi segar bawang merah yang telah dibersihkan dari daun, akar dan kotoran lain yang menempel pada umbi. Pengukuran bobot umbi segar per hektar ini dilakukan pada tiap rumpun tanaman dalam tiap petak. Tiap petak terdapat dua belas sampel tanaman

### 3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%. Apabila hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman

##### 4.1.1.1 Indeks Luas Daun (ILD)

Berdasarkan hasil analisis ragam, nilai indeks luas daun pada seluruh umur pengamatan, yaitu 21 hst, 35 hst dan 49 hst menghasilkan interaksi yang tidak berbeda nyata. Pada umur pengamatan 21 hst masing-masing perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam tidak berbeda nyata. Pada umur pengamatan 35 hst dosis pupuk kandang memberikan hasil berbeda nyata. Sedangkan saat umur pengamatan 49 hst, perlakuan pupuk kandang dan jarak tanam masing-masing memberikan hasil yang berbeda nyata. Nilai indeks luas daun pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam disajikan pada Tabel 2. Pertumbuhan nilai indeks luas daun pada setiap dosis pupuk kandang dan jarak tanam disajikan pada Gambar 1. Hubungan indeks luas daun (ILD) dengan berbagai perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 35 hst disajikan pada Gambar 2, dan hubungan indeks luas daun (ILD) dengan berbagai perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 49 hst disajikan pada Gambar 3.

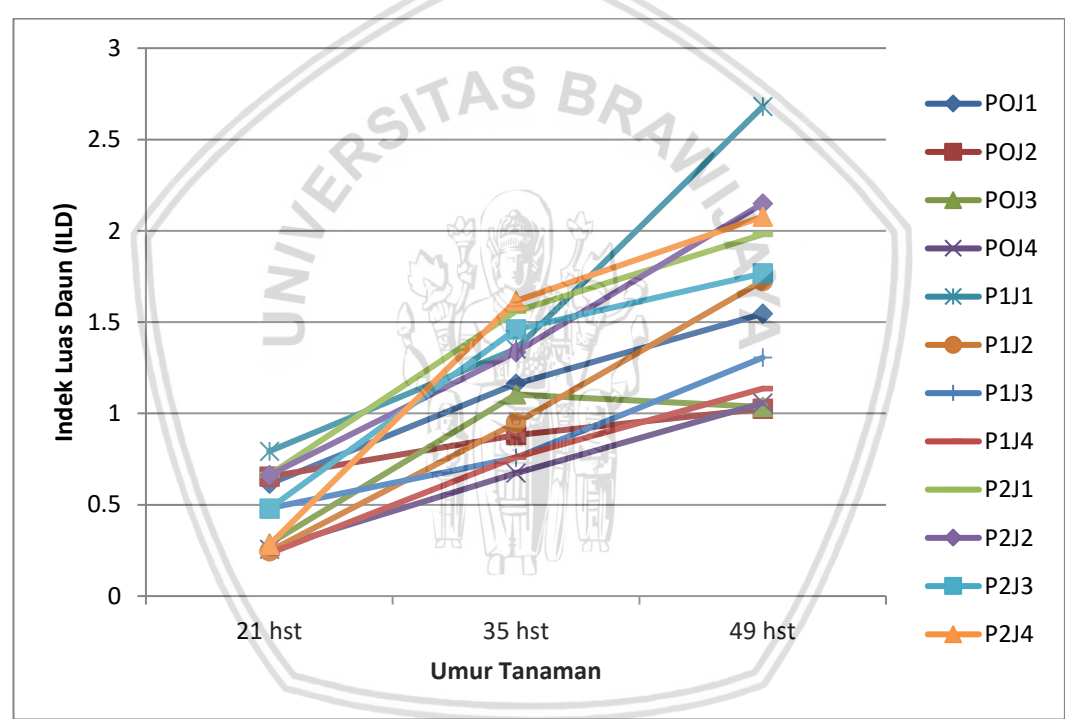
Tabel 1. Nilai indeks luas daun pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam

Perlakuan	Indeks Luas Daun		
	21 hst	35 hst	49 hst
Dosis Pupuk Kandang			
0 t ha <sup>-1</sup>	1,359	2,864 a	3,498 a
15 t ha <sup>-1</sup>	1,314	2,865 a	5,134 b
30 t ha <sup>-1</sup>	1,564	4,479 b	5,979 b
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>
Jarak Tanam			
10 cm x 10 cm	2,071	4,075	6,205 b
10 cm x 15 cm	1,562	3,166	4,899 a
10 cm x 20 cm	1,247	3,321	4,108 a
10 cm x 25 cm	0,770	3,049	4,270 a
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>	<b>tn</b>	<b>0,99</b>

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan pada uji BNJ 5%; tn = Tidak Nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur.

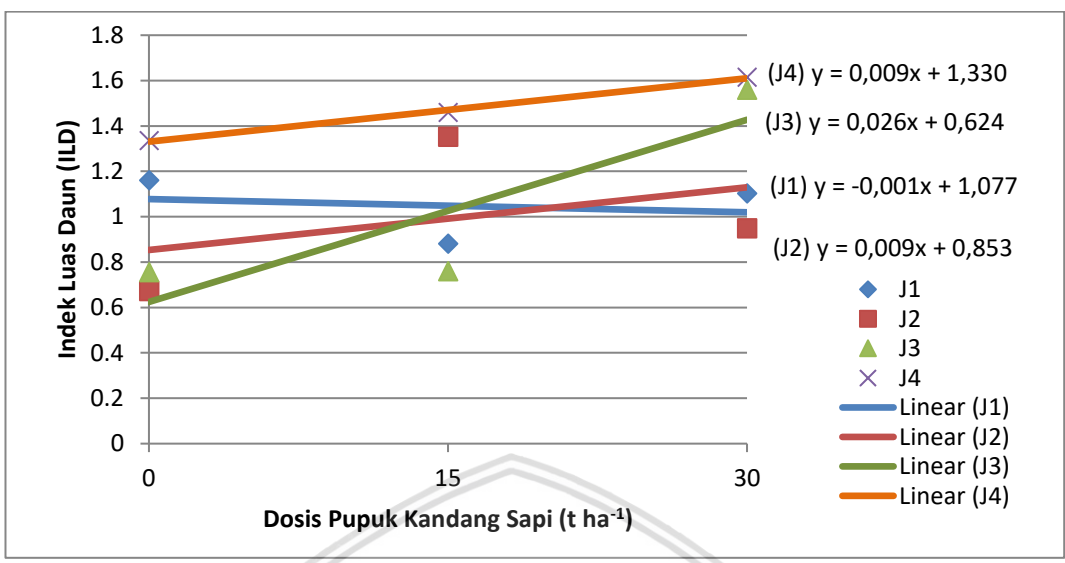
Berdasarkan Tabel 2. perlakuan dosis pupuk kandang pada umur pengamatan 21 hst menghasilkan tidak berbeda nyata. Pada umur pengamatan 35

hst dosis pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> nyata menghasilkan nilai indeks luas daun yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan 0 t ha<sup>-1</sup> dan perlakuan 15 t ha<sup>-1</sup>. Pada pengamatan umur 49 hst, dosis pupuk kandang 15 t ha<sup>-1</sup> dan dosis 30 t ha<sup>-1</sup> nyata menghasilkan nilai indeks luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang. Perlakuan jarak tanam menghasilkan nilai tidak berbeda nyata pada umur pengamatan 21 hst dan 35 hst. Sedangkan pada umur pengamatan 49 hst menghasilkan nilai indeks luas daun yang berbeda nyata. Pada pengamatan umur 49 hst, jarak tanam 10 cm x 10 cm nyata menghasilkan nilai indeks luas daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam yang lain.

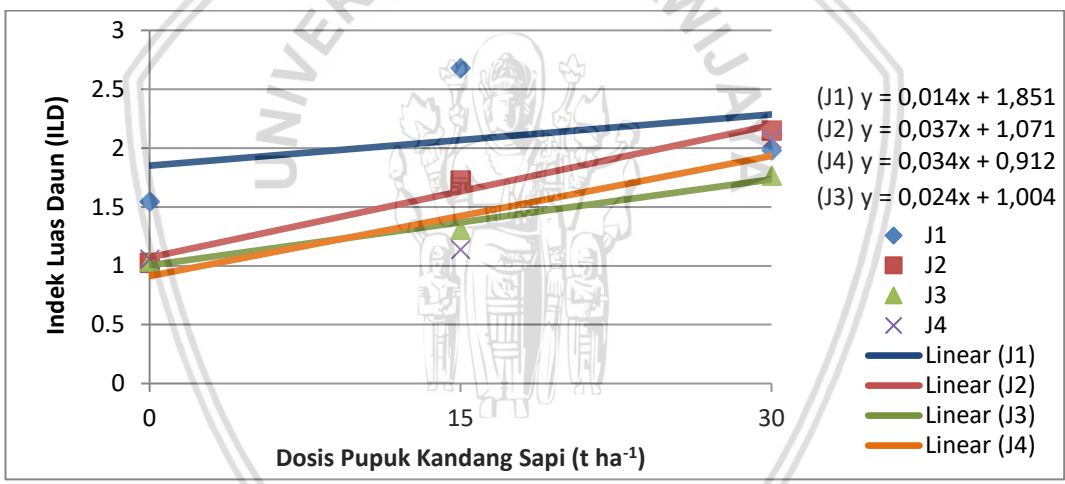


Gambar 1. Pertumbuhan nilai indeks luas daun pada seriap dosis pupuk kandang dan jarak tanam





Gambar 2. Hubungan indeks luas daun (ILD) dengan berbagai perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 35 hst



Gambar 3. Hubungan indeks luas daun (ILD) dengan berbagai perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 49 hst

**4.1.1.2 Laju Pertumbuhan Tanaman**

Berdasarkan hasil analisis ragam pada parameter laju pertumbuhan tanaman, interaksi hanya terjadi pada umur pengamatan 21-35 hst. Pada umur pengamatan 0-21 hst masing masing perlakuan tidak menghasilkan beda nyata. Pada umur pengamatan 21-35 hst, masing-masing dosis pupuk kandang dan jarak tanam menghasilkan beda nyata. Pada umur pengamatan 35-49 hst tidak menghasilkan nilai laju pertumbuhan tanaman yang berbeda nyata. Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam pada 0-21 hst disajikan pada Tabel 3. Nilai laju pertumbuhan tanaman pada



setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam pada 21-35 hst disajikan pada Tabel 4. Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam pada 35-49 hst disajikan pada Tabel 5. Laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam disajikan pada Gambar 4. Hubungan laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 21-35 hst disajikan pada Gambar 5.

Tabel 2. Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam pada 0-21 hst.

<b>Perlakuan</b>	<b>Laju Pertumbuhan (g/cm<sup>2</sup>/minggu)</b>
Dosis Pupuk kandang	
0 t ha <sup>-1</sup>	0,0287
15 t ha <sup>-1</sup>	0,0208
30 t ha <sup>-1</sup>	0,0285
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>
Jarak Tanam	
10 cm x 10 cm	0,0245
10 cm x 15 cm	0,0249
10 cm x 20 cm	0,0278
10 cm x 25 cm	0,0269
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur.

Dari Tabel 3. terlihat bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap laju pertumbuhan tanaman pada umur pengamatan 0 - 21 hst. Selain itu kedua perlakuan secara masing-masing tidak menghasilkan nilai beda nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam pada 21-35 hst.

Perlakuan	Dosis Pupuk Kandang (t ha <sup>-1</sup> )		
	0	15	30
Jarak Tanam (cm)			
10 x 10	0,0054 a	0,0126 a	0,0128 a
10 x 15	0,0066 a	0,0188 a	0,0226 a
10 x 20	0,0193 a	0,0158 a	0,0328 ab
10 x 25	0,0158 a	0,0181 a	0,0618 b
<b>BNJ 5%</b>	<b>0,034</b>		

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur

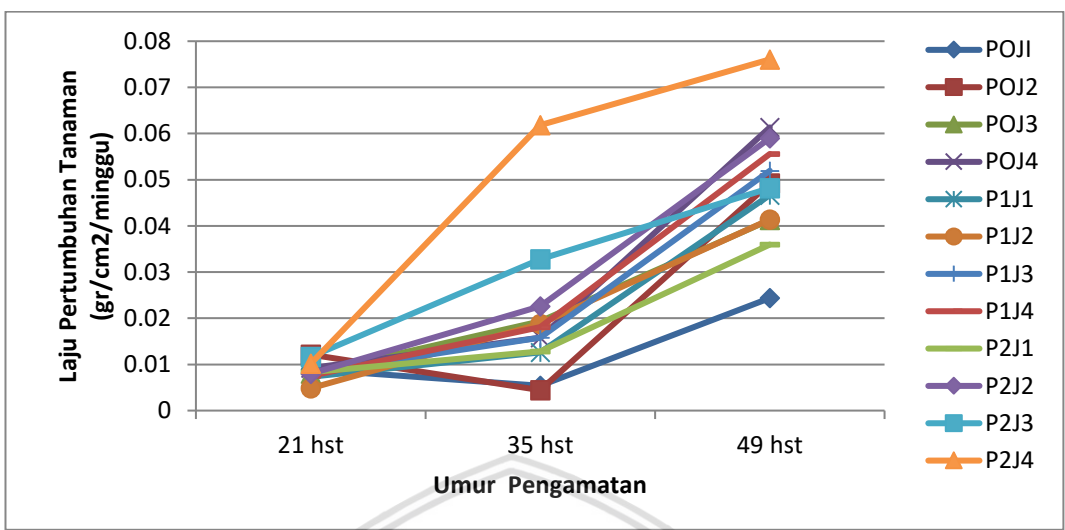
Dari Tabel 4. menunjukan bahwa jarak tanam 10 cm x 10 cm, 10 cm x 15 cm serta 10 cm x 20 cm dengan pemberian dosis pupuk kandang yang berbeda tidak menunjukkan hasil berbeda nyata. Jarak tanam 10 cm x 25 cm dengan pemberian dosis pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> memberikan hasil berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman umur 21- 35 hst.

Tabel 4. Nilai laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam pada 35-49 hst

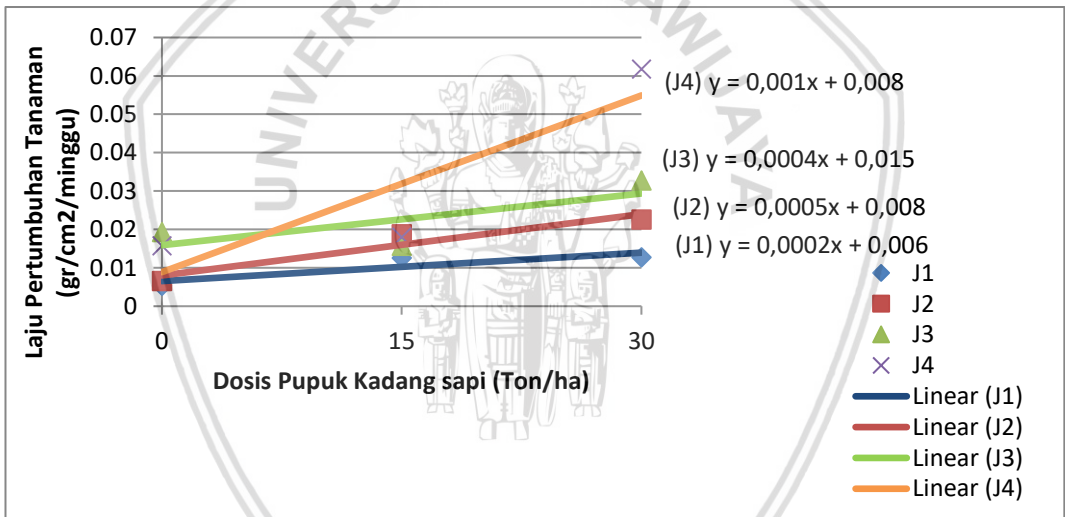
Perlakuan	Laju Pertumbuhan (g/cm <sup>2</sup> /minggu)
Dosis Pupuk kandang	
0 t ha <sup>-1</sup>	0,132
15 t ha <sup>-1</sup>	0,147
30 t ha <sup>-1</sup>	0,164
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>
Jarak Tanam	
10 cm x 10 cm	0,107
10 cm x 15 cm	0,149
10 cm x 20 cm	0,141
10 cm x 25 cm	0,193
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan pada uji BNJ 5%; tn = tidak nyata; BNJ = Beda Nyata Jujur.

Tabel 5. menunjukan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang dengan dosis 0 ton ha<sup>-1</sup>, 15 ton ha<sup>-1</sup> dan 30 ton ha<sup>-1</sup> tidak memberikan hasil berbeda nyata terhadap parameter laju pertumbuhan tanaman. Selain itu, seluruh perlakuan jarak tanam juga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman umur 35-49 hst.



Gambar 4. Laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam



Gambar 5. Hubungan laju pertumbuhan tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam umur 21-35 hst

**4.1.2 Efisiensi Intersepsi Radiasi Matahari**

Berdasarkan analisis ragam terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari yang diperoleh. Selain itu, perlakuan dosis pupuk kandang maupun jarak tanam secara masing-masing memberikan pengaruh nyata terhadap nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari. Berikut nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari pada setiap dosis pupuk kandang dan jarak tanam tersaji pada Tabel 6.

Tabel 5. Nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam

Perlakuan Jarak Tanam (cm)	Dosis Pupuk Kandang (t ha <sup>-1</sup> )		
	0	15	30
10 x 10	81,097 e	76,818 e	79,230 e
10 x 15	54,368 abc	67,508 cde	71,339 de
10 x 20	47,815 ab	56,835 bcd	66,162 cde
10 x 25	40,858 a	41,429 ab	48,039 ab
<b>BNJ 5%</b>	<b>15,86</b>		

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan pada uji BNJ 5%. BNJ = Beda Nyata Jujur.

Dalam Tabel 6. menunjukkan bahwa pada jarak tanam 10 cm x 10 cm menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan jarak tanam 10 cm x 25 cm pada seluruh dosis pupuk kandang

#### 4.1.3 Komponen Hasil

##### 4.1.3.1 Jumlah Umbi

Menurut hasil analisis ragam jarak tanam dan dosis pupuk kandang ternyata memiliki interaksi terhadap jumlah umbi yang dihasilkan. Analisis ragam menunjukkan bahwa jarak tanam secara nyata memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah umbi yang dihasilkan. Berikut nilai jumlah umbi pada setiap perlakuan pupuk kandang dan jarak tanam yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Nilai jumlah umbi per rumpun pada setiap perlakuan pupuk kandang dan jarak tanam

Perlakuan Jarak Tanam (cm)	Dosis Pupuk Kandang (t ha <sup>-1</sup> )		
	0	15	30
10 x 10	5,361 ab	6,111 ab	4,417 a
10 x 15	5,583 ab	4,472 a	4,778 a
10 x 20	5,889 ab	5,222 ab	7,139 b
10 x 25	6,028 ab	5,556 ab	5,500 ab
<b>BNJ 5%</b>	<b>2,35</b>		

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan pada uji BNJ 5%. BNJ = Beda Nyata Jujur.

Dari Tabel 7. Menunjukkan pemberian dosis pupuk kandang dosis 30 t ha<sup>-1</sup> dengan jarak tanam 10 cm x 20 cm menunjukkan jumlah umbi yang berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan jarak tanam 10 cm x 10 cm dan 10 cm x 15 cm.

#### 4.1.3.2 Diameter Umbi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam tidak menghasilkan interaksi terhadap diameter umbi bawang merah yang dihasilkan. Dosis pupuk kandang dan jarak tanam masing-masing secara nyata berpengaruh terhadap diameter umbi bawang merah. Nilai diameter umbi pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Nilai diameter umbi pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam.

<b>Perlakuan</b>	<b>Diameter Umbi (cm)</b>
<b>Dosis Pupuk Kandang</b>	
0 Ton/ha	1,711 a
15 Ton/ha	2,406 b
30 Ton/ha	2,882 b
<b>BNJ 5%</b>	
<b>0,5</b>	
<b>Jarak Tanam</b>	
10 cm x 10 cm	1,554 a
10 cm x 15 cm	2,266 b
10 cm x 20 cm	2,543 bc
10 cm x 25 cm	2,966 c
<b>BNJ 5%</b>	
<b>0,55</b>	

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan pada uji BNJ 5%; BNJ = Beda Nyata Jujur.

Berdasarkan Tabel 8. perlakuan pupuk kandang dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> dan dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> nyata menghasilkan diameter umbi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang. Jarak tanam 10 cm x 10 cm nyata menghasilkan diameter umbi yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam yang lainnya.

#### 4.1.3.3 Bobot Segar Umbi

Menurut hasil analisis ragam, perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam tidak menghasilkan interaksi yang berbeda nyata terhadap bobot segar umbi per hektar, selain itu masing-masing perlakuan juga tidak menghasilkan bobot umbi per hektar yang berbeda nyata. Berikut merupakan nilai bobot segar umbi pada setiap dosis pupuk kandang dan jarak tanam yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Nilai bobot segar umbi pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam.

Perlakuan	Bobot Segar Umbi (g/tan)	Bobot Segar Umbi (ton/ha)
Dosis Pupuk Kandang		
0 Ton/ha	25,91 a	15,22 a
15 Ton/ha	27,72 ab	16,26 ab
30 Ton/ha	29,13 b	17,06 b
<b>BNJ 5%</b>	<b>3,18</b>	<b>1,23</b>
Jarak Tanam		
10 cm x 10 cm	17,87 a	17,87 c
10 cm x 15 cm	24,82 b	16,31 b
10 cm x 20 cm	30,32 c	15,59 ab
10 cm x 25 cm	37,34 d	14,93 b
<b>BNJ 5%</b>	<b>3,51</b>	<b>1,37</b>

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda berdasarkan pada uji BNJ 5%.

Dari Tabel 9. perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam memberikan pengaruh terhadap bobot segar umbi. 30 t ha<sup>-1</sup> menunjukkan pengaruh terhadap bobot segar umbi pada tiap tanaman, tiap petak dan tiap hektar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang (0 t ha<sup>-1</sup>). Jarak tanam 10 cm x 10 cm menghasilkan bobot segar umbi per tanaman yang paling kecil dibandingkan dengan jarak tanam yang lain, namun menghasilkan bobot segar umbi per petak dan per hektar yang paling tinggi dibandingkan perlakuan jarak tanam yang lain.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Komponen Pertumbuhan Tanaman.

Hasil analisis ragam terhadap indeks luas daun menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap nilai indeks luas daun tanaman bawang merah. Perlakuan pupuk kandang memberikan hasil berbeda nyata pada nilai indeks luas daun saat umur pengamatan 35 hst dan 49 hst. Hasil terbaik didapatkan pada pemberian dosis pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> yaitu sebesar 4,479 dan 5,979 terdapat pada Tabel 2. Menurut Usman, Rahim dan Ambar (2013) menyatakan bahwa indeks luas daun merupakan gambaran kemampuan tanaman dalam menerima cahaya matahari oleh bagian daun. Semakin tinggi nilai indeks luas daun berarti bahwa tanaman tersebut memiliki strata daun yang lebih banyak dan lebih mampu menahan radiasi matahari yang

datang sehingga tidak langsung diteruskan ke tanah. Peningkatan indeks luas daun berkaitan erat dengan luas daun tanaman. Semakin luas daun, maka indeks luas daun yang dihasilkan juga semakin tinggi. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 30 t ha<sup>-1</sup> mampu menghasilkan indeks luas daun nyata tertinggi. Hal ini karena pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> mampu membantu tanaman dalam pertumbuhan daun sehingga dapat membentuk daun dengan lebih optimal.

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan jarak tanam juga memberikan pengaruh nyata pada indeks luas daun tanaman bawang merah. Jarak tanam 10 cm x 10 cm saat umur pengamatan 49 hst, nyata menghasilkan nilai indeks luas daun yang berbeda nyata dari perlakuan jarak tanam yang lain. Nilai indeks luas daun yang dihasilkan adalah sebesar 6,205. Jarak tanam yang rapat memungkinkan daun tanaman akan saling menaungi pada saat tanaman telah tumbuh lebih besar. Hal ini terlihat saat tanaman bawang merah masih berumur relatif muda indeks luas daun antar perlakuan jarak tanam tidak berbeda nyata, namun saat tanaman sudah dalam ukuran yang optimal maka nilai indeks luas daun yang dihasilkan berbeda nyata. Menurut Wahyudin, Ruminta dan Bachtiar (2015) menyatakan bahwa faktor yang secara langsung memberikan pengaruh terhadap kerapatan tanaman adalah jarak tanam. Semakin rapat jarak tanam yang digunakan, maka kerapatan tanaman juga akan semakin tinggi, jika kerapatan tinggi maka menyebabkan terjadinya saling menaungi antar daun. Hal ini akan berdampak negatif bagi daun yang letaknya di bagian bawah, karena daun yang ada di bagian bawah tidak dapat menerima cahaya matahari dengan optimal karena ternaungi oleh daun yang ada di atasnya. Jika daun yang ada di bagian bawah tidak terkena sinar matahari, maka laju fotosintesis pada daun bagian bawah akan terganggu. Jika hal ini terjadi, maka pertumbuhan tanaman menjadi tidak dapat optimal, karena organ fotosintesis yang digunakan lebih sedikit. Menurut Wahyudin *et al.* (2015) pengaturan jarak tanam akan berpengaruh terhadap intensitas cahaya matahari bagi tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis.

Berdasarkan hasil analisis ragam, ketika umur pengamatan 21 hst – 35 hst menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap laju pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena pada umur



pengamatan 21 hst – 35 hst tanaman mampu menyerap unsur hara yang ada dalam tanah dengan baik, selain itu juga pada umur tersebut tanaman sudah mulai tumbuh cukup besar sehingga kompetisi antar tanaman sudah mulai terjadi. Pada umur pengamatan 21-35 hst didapatkan hasil bahwa dari perlakuan dosis pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> dengan jarak tanam 10 cm x 25 cm nyata menghasilkan CGR lebih baik dibandingkan dengan jarak tanam lain. Hal ini terjadi karena pemberian pupuk kandang dosis 30 t ha<sup>-1</sup> mampu memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Terpenuhi unsur-unsur tersebut akan berdampak positif bagi laju pertumbuhan tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan optimal sehingga produksinya juga maksimal. Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang memiliki banyak manfaat terutama dalam memperbaiki sifat-sifat tanah. Menurut Yahumri *et al.* (2015) menyatakan bahwa pupuk organik berperan penting dalam memperbaiki kondisi tanah, yaitu dengan mengurangi kepadatan tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik dan berdampak baik bagi pertumbuhan tanaman. Perkembangan akar yang baik, maka memungkinkan akar untuk dapat menyerap air dan unsur hara dengan optimal dari dalam tanah. Jika penyerapan ini berjalan dengan baik, maka akan berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman, terbukti dari laju pertumbuhan tanaman terbaik didapatkan dari dosis pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup>. Jarak tanam berpengaruh terhadap tingkat kompetisi antar tanaman, semakin lebar jarak tanam, maka kompetisi yang terjadi semakin kecil. Menurut Fatchullah (2017) jarak tanam berpengaruh pada tingkat persaingan tanaman dalam mendapatkan air, unsur hara serta cahaya matahari yang berguna dalam proses fotosintesis. Tingkat kompetisi yang rendah memungkinkan unsur - unsur yang tersedia dapat diserap oleh tanaman dalam jumlah yang cukup. Jika terdapat kompetisi di dalamnya, maka unsur - unsur tersebut akan digunakan secara bersamaan. Jika unsur yang tersedia jumlahnya terbatas, maka tiap tanaman tidak dapat memenuhi unsur yang dibutuhkannya. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak dapat optimal.

#### **4.2.2 Efisiensi Intersepsi Radiasi Matahari**

Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam menghasilkan interaksi terhadap nilai efisiensi intersepsi radiasi

matahari. Selain itu, kedua perlakuan tersebut juga menghasilkan nilai yang berbeda nyata. Efisiensi intersepsi radiasi matahari menyatakan besarnya (%) radiasi matahari yang diterima oleh tajuk tanaman dari radiasi matahari yang datang (Sugito, 2009). Jarak tanam sempit yaitu 10 cm x 10 cm nyata menghasilkan nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam yang paling lebar 10 cm x 25 cm. Hal ini sangat mungkin terjadi, karena jarak tanam yang terlalu rapat menyebabkan radiasi matahari yang datang ditangkap oleh daun-daun tanaman yang saling menaungi, sehingga sedikit sekali radiasi matahari yang lolos hingga dibawah tajuk. Jarak tanam yang terlalu lebar, membuat tingkat naungan antar tajuk tanaman menjadi lebih kecil, sehingga yang terjadi adalah radiasi matahari lebih banyak yang lolos hingga permukaan tanah. Hal ini sependapat dengan pernyataan Suryadi, Setyobudi dan Soeliytyono (2013) yang menyatakan besarnya persentase intersepsi cahaya matahari paling tinggi terjadi pada populasi tanaman dengan kerapatan yang paling tinggi. Namun bawang merah yang ditanam dengan kerapatan yang tinggi akan lebih sedikit menerima cahaya matahari pada seluruh bagian daun, hal ini karena radiasi cahaya matahari hanya mengenai daun teratas, daun yang ada dibawahnya tidak mendapatkan sinar matahari secara optimal. Daun bagian bawah yang tidak mendapatkan cahaya matahari secara optimal, tidak dapat menghasilkan fotosintat secara maksimal, sedangkan daun tersebut terus melakukan respirasi. Selama proses respirasi, tanaman membutuhkan karbohidrat yang berasal dari fotosintat, karena daun bagian bawah kurang mampu menghasilkan karbohidrat yang cukup, akhirnya tanaman mengambil hasil fotosintat dari bagian atas tanaman (Sugito, 2009). Jika hal ini terjadi, maka hasil fotosintat yang seharusnya dapat disimpan di bagian umbi, buah atau biji akhirnya tidak dapat disimpan dalam bagian tersebut. Hal ini dapat berdampak pada ukuran umbi, buah maupun biji menjadi tidak dapat maksimal.

#### 4.2.3 Komponen Hasil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang dan jarak tanam menghasilkan interaksi terhadap jumlah umbi yang dihasilkan. Nilai jumlah umbi pada setiap perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam disajikan pada

Tabel 7. Dari tabel tersebut terlihat bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang  $30 \text{ t ha}^{-1}$  dan jarak tanam  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  nyata menghasilkan jumlah umbi lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  dan  $10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$  dengan dosis pupuk yang sama  $30 \text{ t ha}^{-1}$ . Semakin rapat jarak tanam, maka jumlah umbi yang dihasilkan menjadi semakin sedikit. Hal ini karena kompetisi tanaman dalam memperoleh unsur yang dibutuhkan seperti cahaya, air dan unsur hara akan semakin tinggi. Hasil ini didukung dengan hasil pengamatan nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari pada Tabel 6, terlihat bahwa pada dosis pupuk kandang  $30 \text{ t ha}^{-1}$  dan jarak tanam  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  menghasilkan nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari  $79,230 \%$ . Ini artinya bahwa dari  $100\%$  radiasi matahari yang datang,  $79,230\%$  dapat ditangkap oleh tajuk tanaman. Hal ini berarti juga tingkat naungan antar tajuk tanaman juga tinggi, sehingga tidak semua bagian tanaman dapat terkena cahaya matahari dengan optimal. Kondisi yang demikian akan menyebabkan sebagian daun yang ternaungi tidak dapat melakukan fotosintesis dengan optimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga tidak dapat optimal. Kerugian lain yang dihasilkan jika daun bagian bawah tanaman tidak terkena cahaya matahari adalah daun tersebut justru akan menggunakan karbohidrat yang dihasilkan oleh daun pada bagian atas tanaman untuk tetap melakukan respirasi sedangkan ia tidak mampu menghasilkan karbohidrat. Kondisi demikian akan sangat merugikan, karena tanaman tidak mampu menyimpan cadangan makanan dengan lebih banyak pada bagian - bagian tertentu seperti umbi/buah karena digunakan untuk melakukan respirasi. Berbeda dengan pada perlakuan dosis pupuk kandang  $30 \text{ t ha}^{-1}$  dengan jarak tanam  $10 \times 20 \text{ cm}$  yang menghasilkan nilai efisiensi intersepsi radiasi matahari sebesar  $66,162\%$  menunjukkan bahwa energi matahari yang lolos hingga tajuk tanaman bagian bawah lebih besar. Kondisi demikian memungkinkan tajuk bawah tanaman masih dapat melakukan fotosintesis dengan lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa jarak tanam rapat dapat menyebabkan kompetisi antar tanaman budidaya dalam memperebutkan unsur hara, air dan sinar matahari sehingga mengakibatkan turunnya penampilan baik pada bagian tertentu maupun pada seluruh bagian tanaman. Pupuk kandang dosis  $30 \text{ t ha}^{-1}$  yang

dikombinasikan dengan jarak tanam 10 cm x 20 cm mampu memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah umbi bawang merah yang dihasilkan. Pupuk kandang sapi mengandung unsur N : 0,40%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0,20% dan K<sub>2</sub>O : 0,10% (Buckman dan Brady, 1982). Pupuk kandang lebih banyak mengandung unsur nitrogen dibandingkan dengan unsur yang lain. Menurut Lingga dan Warsono (2005) unsur nitrogen dapat merangsang pertumbuhan dan pembentukan protoplasma sel yang berfungsi dalam perangsangan pertumbuhan jumlah umbi.

Hasil analisis ragam terhadap diameter umbi bawang merah, tidak ditemukan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap diameter umbi bawang merah. Perlakuan dosis pupuk kandang menghasilkan pengaruh berbeda nyata pada dosis 15 t ha<sup>-1</sup> dan 30 t ha<sup>-1</sup> dibanding dengan tanpa pemberian pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan salah satu bahan organik yang bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah sehingga akan berdampak pada perbaikan produksi. Pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah, sebagai penambah bahan organik bagi kesuburan tanah serta bermanfaat sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Selain itu, pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah menjadi lebih gembur, dapat meningkatkan pH tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme baik dalam tanah. Pupuk kandang mengandung unsur penting yang dibutuhkan bagi pertumbuhan bawang merah, sehingga dengan pemberian pupuk kandang, maka unsur-unsur yang ada dalam tanah jumlahnya bertambah, dan diharapkan mampu memenuhi kebutuhan tanaman. Selain itu juga pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan pH tanah yang masam, sehingga akan berdampak positif juga bagi ketersediaan unsur P bagi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sejati, Astiningrum dan Tujiyanta (2017) bahwa pemberian pupuk kandang dapat menghasilkan nilai diameter siung bawang merah lebih baik jika dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang karena pupuk kandang mampu memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah.

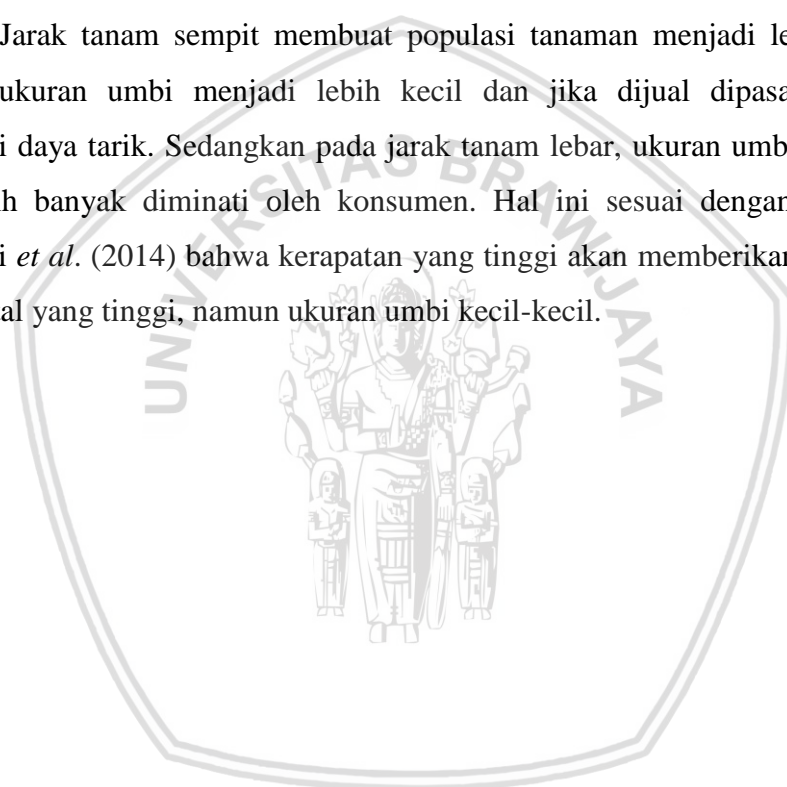
Berdasarkan hasil analisis ragam, jarak tanam memberikan hasil berbeda nyata pada parameter diameter umbi. Jarak tanam lebar yaitu 10 cm x 25 cm

secara nyata memberikan pengaruh lebih baik terhadap nilai diameter umbi. Jarak tanam yang lebar memungkinkan tanaman dapat memperoleh cahaya matahari lebih menyeluruh ke bagian tanaman. Hasil ini juga didukung dengan nilai pengamatan efisiensi intersepsi radiasi matahari yang didapatkan pada perlakuan dosis pupuk kandang 30 t ha<sup>-1</sup> dan jarak tanam 10 cm x 25 cm yang menunjukkan bahwa nilainya sebesar 48,039%. Hal ini berarti hanya sebesar 48,039% cahaya matahari yang datang dapat ditahan oleh tajuk tanaman bagian atas, sehingga yang lainnya dapat mengenai daun tanaman yang ada dibawahnya dan memungkinkan daun bagian bawah tersebut mampu melakukan fotosintesis. Selain itu juga kompetisi dalam menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah menjadi lebih kecil karena akar tanaman tidak saling berdekatan. Kondisi demikian memungkinkan tanaman dapat menyerap unsur-unsur dalam jumlah yang cukup sehingga produksinya optimal. Menurut Suavianti *et al.* (2014) kerapatan tanaman yang renggang memberikan ruang bagi cahaya untuk dapat masuk ke seluruh bagian tanaman yang dapat bermanfaat dalam proses fotosintesis. Semakin banyak cahaya yang diterima oleh seluruh bagian tanaman, maka laju fotosintesis makin tinggi dan energi yang dihasilkan kemudian dapat disimpan dalam umbi. Hal ini yang akan meningkatkan diameter umbi bawang merah.

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap parameter bobot segar umbi per hektar, didapatkan hasil bahwa antar perlakuan tidak memiliki interaksi. Perlakuan pupuk kandang 15 t ha<sup>-1</sup> dan 30 t ha<sup>-1</sup> nyata memberikan hasil bobot segar umbi yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan tanpa pupuk kandang. Pupuk kandang dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan. Unsur hara dalam jumlah yang cukup diharapkan mampu memenuhi kebutuhan tanaman agar berproduksi secara optimal. Pupuk kandang merupakan bahan organik yang mudah untuk didapatkan dengan harga yang relatif murah dan dapat menyuburkan tanah. Tanah yang subur akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Jika dibandingkan dengan deskripsi varietas, hasil yang didapatkan belum mampu sama bahkan lebih dari kemampuan yang ada pada deskripsi varietas yang mampu berproduksi hingga 18,5 ton ha<sup>-1</sup> umbi kering. Hal ini diduga terjadi karena saat penelitian ini

tidak digunakan tambahan berupa pupuk anorganik. Selain itu berdasarkan hasil analisis tanah tentang bahan organik, kandungan bahan organik pada lahan penelitian relatif rendah sehingga unsur hara di lahan tersebut hanya didapatkan dari input perlakuan pupuk kandang yang dilakukan saat penelitian.

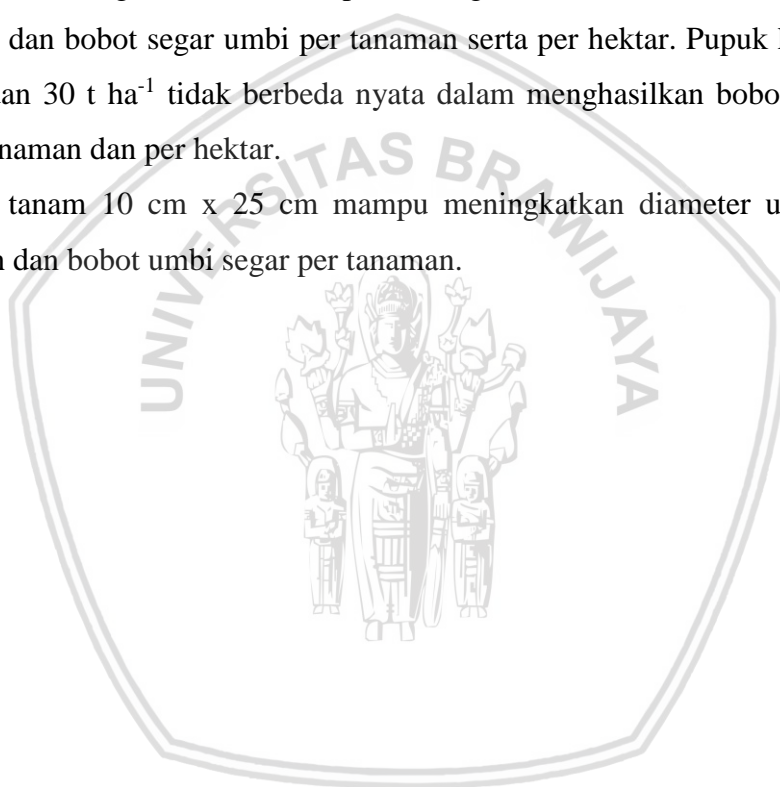
Berdasarkan hasil pada Tabel 9. jarak tanam yang lebar (10 cm x 25 cm), menghasilkan hasil per hektar bobot umbi segar yang lebih rendah dibandingkan pada jarak tanam yang sempit (10 cm x 10 cm). Hal ini karena jumlah populasi pada jarak tanam yang lebar lebih sedikit jika dibandingkan pada jarak tanam sempit. Jarak tanam sempit membuat populasi tanaman menjadi lebih banyak, namun ukuran umbi menjadi lebih kecil dan jika dijual dipasaran, kurang memiliki daya tarik. Sedangkan pada jarak tanam lebar, ukuran umbi lebih besar dan lebih banyak diminati oleh konsumen. Hal ini sesuai dengan pernyataan suavianti *et al.* (2014) bahwa kerapatan yang tinggi akan memberikan hasil bobot segar total yang tinggi, namun ukuran umbi kecil-kecil.



## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap laju pertumbuhan tanaman, efisiensi intersepsi radasi matahari dan jumlah umbi.
2. Pemberian pupuk kandang  $30 \text{ t ha}^{-1}$  dengan jarak tanam  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman dan jumlah umbi tanaman bawang merah.
3. Pupuk kandang  $15 \text{ t ha}^{-1}$  mampu meningkatkan indeks luas daun, diameter umbi, dan bobot segar umbi per tanaman serta per hektar. Pupuk kandang  $15 \text{ t ha}^{-1}$  dan  $30 \text{ t ha}^{-1}$  tidak berbeda nyata dalam menghasilkan bobot segar umbi per tanaman dan per hektar.
4. Jarak tanam  $10 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$  mampu meningkatkan diameter umbi bawang merah dan bobot umbi segar per tanaman.



### DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, F., B. Siswanto, dan Y. Nuraini. 2015. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2 (2) : 237-244.
- Anggraini, L.T., Haryanti, dan T. Irmansyah. 2014. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Kompos Jerami Padi terhadap pertumbuhan dan Produksi Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr.). *J. Agroekoteknologi* 2 (3) : 974-981.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Buckman, H. dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bharatara Karya Aksara, Jakarta. pp. 788.
- Buntoro, B., R. Rogomulyo dan S. Trisnowati. 2014. Pengaruh Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *J. Vegetalika* 3 (4) : 29 – 39.
- Desyanto, E. dan B. Susetyo. 2014. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Hijauan dan Hasil Buah Jagung (*Zea mays* L.) pada Varietas BISI dan PIONEER di Lahan Marginal. *J. Agro* 5 (2) :50-66.
- Elisabeth, D.W., M. Santosa, dan N. Herlina. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Produksi Tanaman* 1 (3) : 21-29.
- Fatchullah, D. 2017. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Generasi Satu (G<sub>1</sub>) Varietas Granola. *J. Agrosains* 5 (1) : 15-22.
- Fathurrohman, A., M. Aniar, A. Zukhriyah, dan M.A. Adam. 2015. Persepsi Peternak Sapi dalam Pemanfaatan Kotoran Sapi menjadi Bio-gas di Desa Sekarmojo Purwosari Pasuruan. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25 (2) : 36-42.
- Hadi, R., Y.B.S. Heddy, dan Y. Sugito. 2015. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *J. Produksi Tanaman* 3 (4) : 249-301.
- Hanafiah, K. 2004. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp 166-167.
- Herviyanti, Achmad, F., Sofyani, R., Darmawan, Gusnidar, dan Saidi, A. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dari Ekstrak Batu Bara Muda (Subbituminus) dan Pupuk P terhadap sifat Kimia Ultisol serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *J. Solum* 9 (1) : 15-24.
- Janzen H, C. Campbell, S. Brandt, G. Lafond, S. Townley. 1992. Ligh-fraction organic matter in soils from long-term crop rotations. *Soil Sci Soc Am J* 56: 1799-1806.
- Latarang, B, dan A. Syakur. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. *J. Agroland* 13 (3) : 165-169.
- Lestari, S. 2016. Pemanfaatan Paitan (*Tithonia diversivolia*) Sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai. *J. Iptek Tanaman Pangan* 11 (1): 49-55.



- Lingga P. dan Warsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. pp 160.
- Maulana, I. 2015. Kajian Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Ditanam Secara Monokultur dan Tumpang Sari. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Mustoyo, B. H. Simanjuntak, dan Suprihati. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Stabilitas Agregat Tanah pada Sistem Peranian Organik. *J. Agric* 25 (1) : 51-57.
- Nariratih, I., M. Damanik, dan G. Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *J. Online Agroekoteknologi* 1 (3) : 479-487.
- Nisa, U.K., A. Syamsunihar, dan Usmedi. 2014. Komplementasi Pupuk K dengan Pupuk Kandang terhadap Hasil dan Kuantitas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering. *J. Pertanian* 5 (5) : 1-4.
- Nora, E., Murniati, dan Idwar. 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Kompos TKKS terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) diantara Sawit di Lahan Gambut. *JOM FAPERTA* 3 (2) : 1-15.
- Nugroho, Y. S. 2010. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jenis CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskular) terhadap Pertumbuhan Tanaman Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb) di Kecamatan Selo, Boyolali. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Pambayun, R. 2008. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Beberapa Produksi Sayuran *Indigeneus*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pirngadi, K. 2009. Peran Bahan Organik dalam Peningkatan Produksi Padi Berkelanjutan Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. *J. Pengembangan Pertanian* 2 (1) : 48-64.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. Outlook Bawang Merah. Kementrian Pertanian, Jakarta.
- Rahman, A. S., A. Nugroho dan R. Soelistyono. 2015. Kajian Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan dan Polybag dengan Pemberian Berbagai Macam dan Dosis Pupuk Organik. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
- Riyani, N., T. Islami, dan T. Sumarni. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang dan *Crotalaria juncea* L. pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Gycine max* L.). *J. Produksi Tanaman* 3 (7) : 556-563.
- Sejati, H. K., M. Astiningrum, Tujiyanta. 2017. Pengaruh Macam Pupuk Kandang dan Konsentrasi *Pseudomonas Fluorescens* pada Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* fa. *Ascalonicum*, L.) Varitas Crok Kuning. *J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 2 (2) : 55-59.
- Sitepu, B.H, S. Ginting, dan Mariati. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L. Var. Tuk Tuk) Asal Biji terhadap Pemberian Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. *J. Online Agroekoteknologi* 1 (3) : 711- 724.

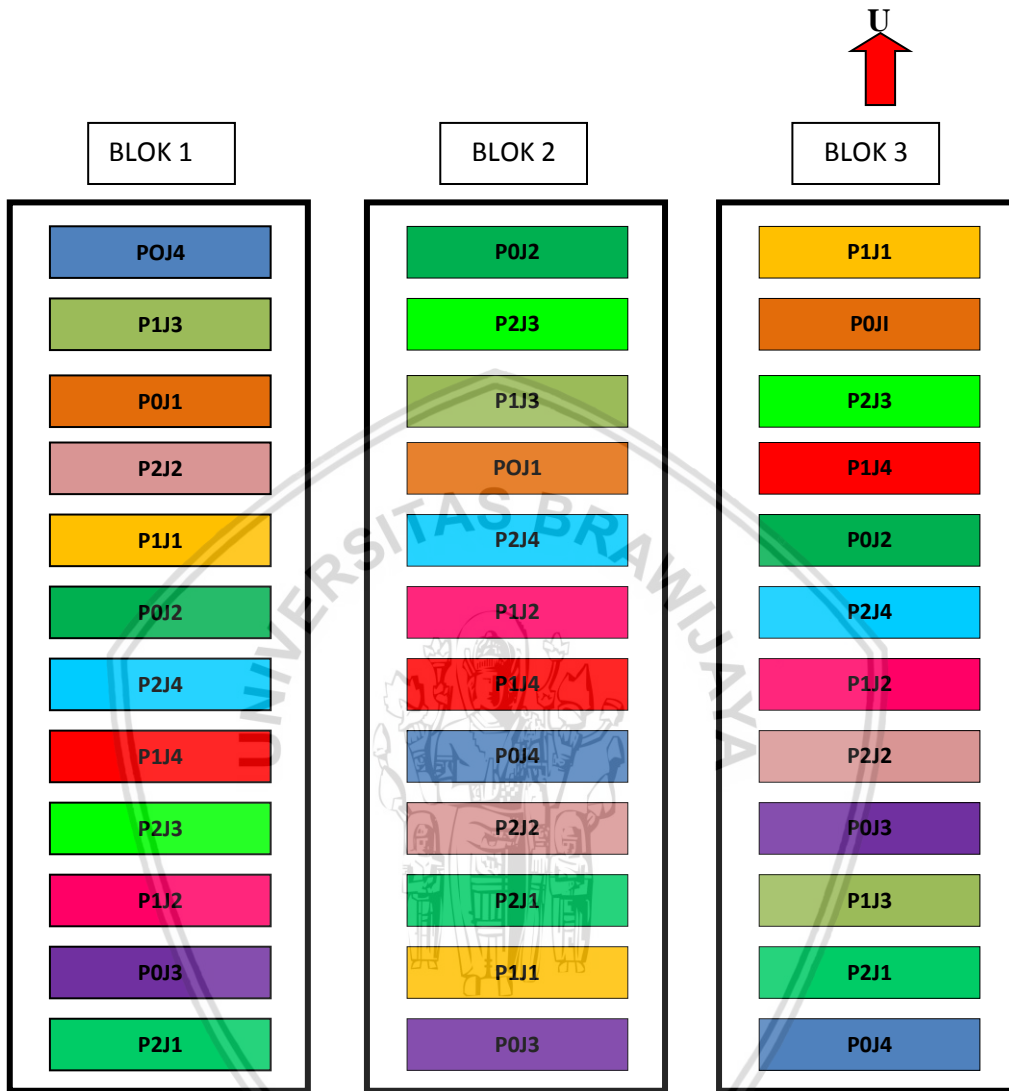
- Suavianti dan Ardiyanta. 2014. Pengaruh Macam Pupuk Kandang dan Kerapatan Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Biru Bantul pada Lahan Pasir Pantai. *Agro* 5 (2) : 78-92.
- Sugito, Y. 1995. Metodologi Penelitian. Lembaga Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p 99-104.
- , 2009. Ekologi Tanaman. UB Press. Malang. p 21-22.
- Sulistyo, T. 2011. Pengaruh Jumlah Tingkat dan Jumlah Lubang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Sistem Vertikultur. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sumarni, T. 2014. Upaya Optimalisasi Kesuburan Tanah melalui Pupuk Hijau Orok-Orok (*Crotalaria juncea*) pada Pertanaman Jagung : 368-377. Dalam Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal, Palembang 26-27 September 2014, Indonesia.
- Sumarno. 1986. Teknik Budidaya Kacang Tanah. Sinar Biru, Bandung. pp 79.
- Suprpto, A., Historiawati, dan B. Aris 2017. Peran Macam Bahan Organik dan Jarak Tanam pada Bawang merah (*Allium cepa* fa. *Ascalonicum*, L.) di Lahan Pasir Erupsi Merapi. *J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 2 (1) : 34-36.
- Supriati, R., Darmi, dan S. Mardania. 2011. Peran Populasi cacing tanah (*Pontoscolex corethrurus* Fr. Mull) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Organik Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *J. Konservasi Hayati* 7 (2) : 12-18.
- Suryadi, L. Setyobudi, dan R. Soeliytyono. 2013. Kajian Intersepsi Cahaya Matahari pada Kacang Tanah (*Arachis hipogheae* L.) diantara Tanaman Melinjo Menggunakan Jarak Tanam Berbeda. *J. Produksi Tanaman* 1 (4) : 40-49.
- Tarigan, K., dan T. E. Pakpahan. 2017. Pengaruh Urine Sapi dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Lahan Praktek STPP Medan. *J. Agrica Ekstensia* 11 (1) : 9-15.
- Tola, Faisal H., Dahlan, Kaharuddin. 2007. Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. *J. Agrisistem*. 1 (3) : 30-43.
- Usman, I., Rahim dan A.A. Ambar. 2013. Analisis Pertumbuhan dan Produksi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pemangkasan. *J. Galung Tropika* 2 (2) : 85-96.
- Utami, S. N. H., dan S. Handayani. 2003. Sifat Kimia Entisol pada Sistem Pertanian Organik. *J. Ilmu Pertanian* 10 (2) : 63-69.
- Wahyudin, A., Ruminta, D.C. Bachtiar. 2015. Pengaruh Jarak Tanam Berbeda pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida P-12 di Jatinangor. *J. Kultivasi*. 14 (1) : 1-8.
- Wulandari, R., N.E. Suminarti, H.T. Sebayang. 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Frekuensi Penyiangian Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *J. Produksi Tanaman* 4 (7) : 547-553.
- Yahumri, Yartiwi, L.C. Siagian, dan T. Rahman. 2015. Growth Response and Production of Onion by Applying Organic Fertilizer from Industrial Waste

and Animal Waste. Dalam International Seminar on Promoting Local Resources for Food and Health. Bengkulu.



### LAMPIRAN

Lampiran 1. Petak Percobaan

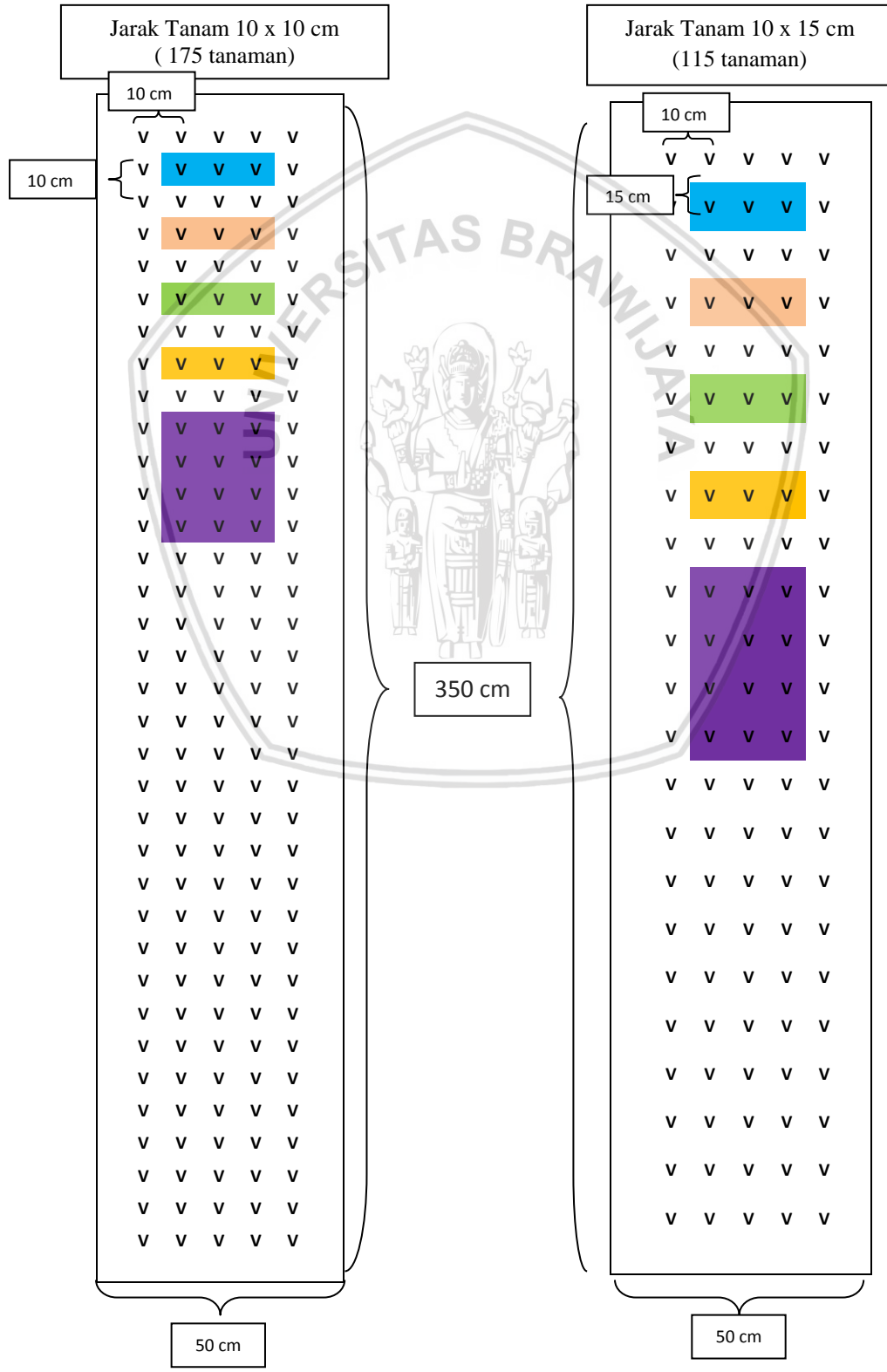


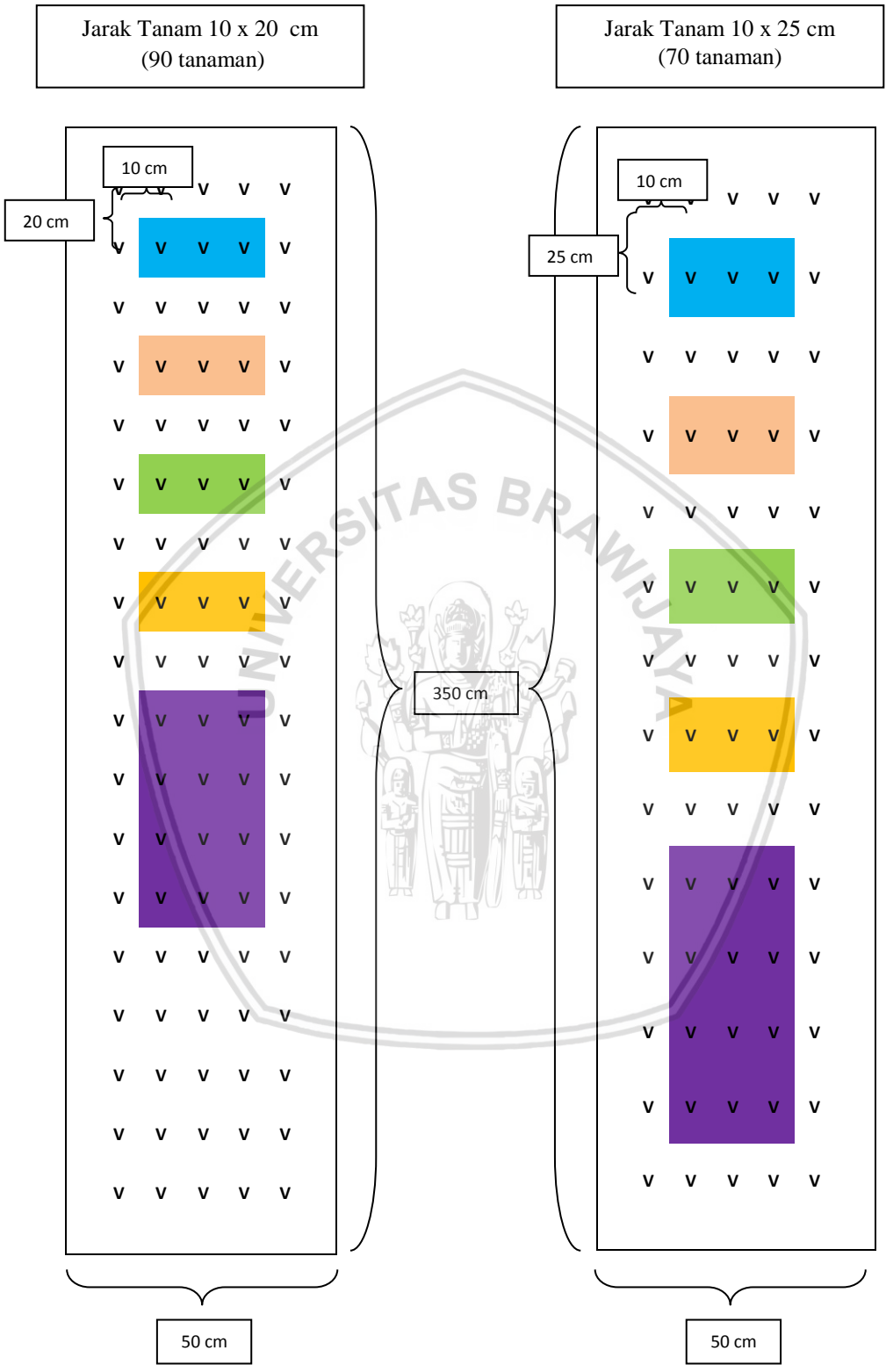
### Lampiran 2. Design petak pengambilan sampel

Ukuran Bedeng 50 cm x 350 cm

Keterangan :

- = Sampel destruktive 1
- = Samel destruktive 2
- = Sampel destruktive 3
- = Sampel destruktive 4
- = Sampel panen





Lampiran 3. Total populasi tanaman bawang merah :

$$\begin{aligned} J1 &= \frac{\text{Luas lahan}}{\text{Jarak tanam}} \\ &= \frac{350 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}}{10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}} \\ &= \frac{17500}{100} \\ &= 175 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J2 &= \frac{\text{Luas lahan}}{\text{Jarak tanam}} \\ &= \frac{350 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}}{10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}} \\ &= \frac{17500}{150} \\ &= 115 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J3 &= \frac{\text{Luas lahan}}{\text{Jarak tanam}} \\ &= \frac{350 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}}{10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}} \\ &= \frac{17500}{200} \\ &= 90 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J4 &= \frac{\text{Luas lahan}}{\text{Jarak tanam}} \\ &= \frac{350 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}}{10 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}} \\ &= \frac{17500}{250} \\ &= 70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total tanaman} &= (175 \times 9) + (115 \times 9) + (90 \times 9) + (70 \times 9) \\ &= 1575 + 1035 + 810 + 630 \\ &= 4050 \text{ tanaman} \end{aligned}$$



## Lampiran 4. Perhitungan kebutuhan pupuk kandang sapi per petak

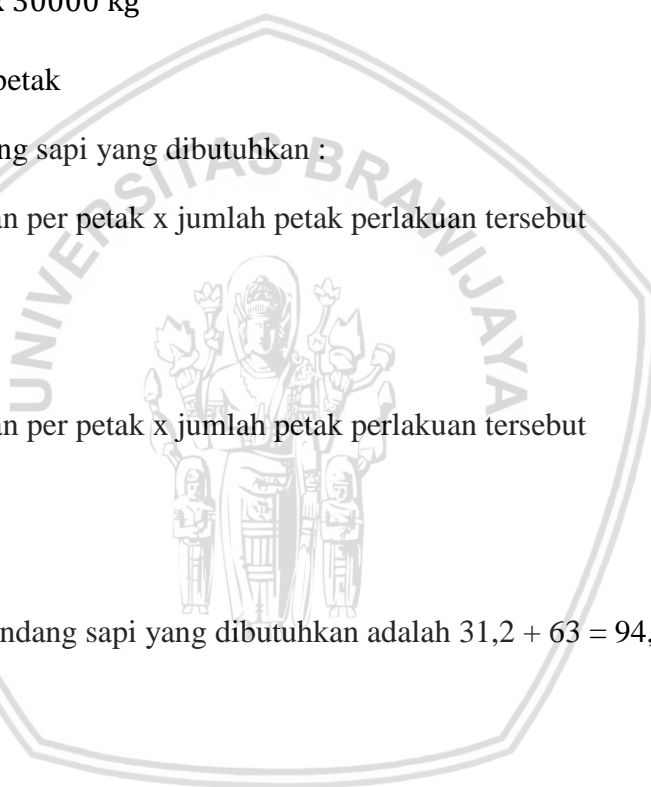
$$\begin{aligned} P1 &= \frac{\text{Luas petak}}{1 \text{ ha}} \times \text{dosis pupuk kandang sapi P1} \\ &= \frac{3,5 \times 0,5}{10000} \times 15000 \text{ kg} \\ &= 2,6 \text{ kg/petak} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P2 &= \frac{\text{Luas petak}}{1 \text{ ha}} \times \text{dosis pupuk kandang sapi P2} \\ &= \frac{3,5 \times 0,5}{10000} \times 30000 \text{ kg} \\ &= 5,25 \text{ kg/ petak} \end{aligned}$$

Total pupuk kandang sapi yang dibutuhkan :

$$\begin{aligned} P1 &= \text{Kebutuhan per petak} \times \text{jumlah petak perlakuan tersebut} \\ &= 2,6 \times 12 \\ &= 31,2 \text{ kg} \\ P2 &= \text{Kebutuhan per petak} \times \text{jumlah petak perlakuan tersebut} \\ &= 5,25 \times 12 \\ &= 63 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi total pupuk kandang sapi yang dibutuhkan adalah  $31,2 + 63 = 94,2 \text{ kg}$





## Lampiran 5. Tabel ANOVA

Tabel 1. Analisis ragam indeks luas daun tanaman bawang merah 21 hst

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	1,064	0,532	3,822 *	3,44
Perlakuan	11	1,366	0,124	0,892 tn	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,047	0,024	0,170 tn	3,44
Jarak Tanam	3	0,896	0,299	2,144 tn	3,05
Interaksi	6	0,423	0,071	0,507 tn	2,55
Galat	22	3,064	0,139		
Total	46				

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 2. Analisis ragam indeks luas daun tanaman bawang merah 35 hst

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	1,552	0,776	6,598 *	3,44
Perlakuan	11	3,609	0,328	2,789 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	2,316	1,158	9,846 *	3,44
Jarak Tanam	3	0,640	0,213	1,813 tn	3,05
Interaksi	6	0,653	0,109	0,925 tn	2,55
Galat	22	2,588	0,118		
Total	46				

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 3. Analisis ragam indeks luas daun tanaman bawang merah 49 hst

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	1,963	0,981	5,071*	3,44
Perlakuan	11	9,372	0,852	4,403*	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	4,245	2,123	10,969 *	3,44
Jarak Tanam	3	2,724	0,908	4,693 *	3,05
Interaksi	6	2,402	0,400	2,069 tn	2,55
Galat	22	4,257	0,194		
Total	46	24,965			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 4. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman tanaman bawang merah umur 0-21 hst

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	0,000049	0,000024	1,665 tn	3,44
Perlakuan	11	0,000013	0,000012	0,782 tn	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,000053	0,000027	1,802 tn	3,44
Jarak Tanam	3	0,000007	0,000002	0,164 tn	3,05
Interaksi	6	0,000067	0,000011	0,751 tn	2,55
Galat	22	0,000327	0,000015		
Total	46	0,000632			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 5. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman tanaman bawang merah 21-35 hst

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	0,0002	0,0001	0,8080 tn	3,44
Perlakuan	11	0,0074	0,0007	5,0964 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,0028	0,0014	10,8226 *	3,44
Jarak Tanam	3	0,0023	0,0008	5,9043 *	3,05
Interaksi	6	0,0022	0,0004	2,7837 *	2,55
Galat	22	0,0029	0,0001		
Total	46	0,0179			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 6. Analisis ragam laju pertumbuhan tanaman tanaman bawang merah umur 35-49 hst

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	0,0010	0,0005	0,859 tn	3,44
Perlakuan	11	0,0058	0,0005	0,929 tn	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,0007	0,0003	0,612 tn	3,44
Jarak Tanam	3	0,0037	0,0012	2,198 tn	3,05
Interaksi	6	0,0014	0,0002	0,400 tn	2,55
Galat	22	0,0125	0,0006		
Total	46	0,0251			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 7. Analisis ragam efisiensi intersepsi radiasi matahari

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	2688	1344	47,16 *	3,44
Perlakuan	11	7063	642	22,53 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	621	310	10,90 *	3,44
Jarak Tanam	3	5959	1986	69,72 *	3,05
Interaksi	6	483	80	2,82 *	2,55
Galat	22	627	28		
Total	46	17440			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 8. Analisis ragam jumlah umbi tanaman bawang merah

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	3,09	1,545	2,471 tn	3,44
Perlakuan	11	19,04	1,731	2,768 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,88	0,441	0,706 tn	3,44
Jarak Tanam	3	6,55	2,184	3,493 *	3,05
Interaksi	6	11,61	1,934	3,093 *	2,55
Galat	22	13,76	0,625		
Total	46	54,93			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 9. Analisis ragam diameter umbi tanaman bawang merah

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	0,020	0,010	0,170 tn	3,44
Perlakuan	11	2,546	0,231	3,878 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,925	0,463	7,752 *	3,44
Jarak Tanam	3	1,059	0,353	5,913 *	3,05
Interaksi	6	0,562	0,094	1,569 tn	2,55
Galat	22	1,313	0,060		
Total	46	6,424			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 10. Analisis ragam bobot segar umbi tanaman bawang merah per tanaman

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	101,146	50,573	21,036 *	3,44
Perlakuan	11	1910,557	173,687	72,245 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	62,599	31,299	13,019 *	3,44
Jarak Tanam	3	1840,769	613,590	255,223 *	3,05
Interaksi	6	7,190	1,198	0,498	2,55
Galat	22	52,891	2,404		
Total	46	3975,152			

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 20. Analisis ragam bobot segar umbi tanaman bawang merah per petak

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	0,7593	0,379	32,1610 *	3,44
Perlakuan	11	1,9699	0,1790	15,1694 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	0,6445	0,3222	27,3050 *	3,44
Jarak Tanam	3	1,3246	0,4415	37,4152 *	3,05
Interaksi	6	0,0009	0,0001	0,0084	2,55
Galat	22	0,2592	0,0118		
Total	46	4,9584			










Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Tabel 21. Analisis ragam bobot segar umbi tanaman bawang merah per hektar

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel (5%)
Ulangan	2	25,095	12,547	34,189 *	3,44
Perlakuan	11	63,573	5,779	15,748 *	2,26
Dosis Pupuk kandang	2	20,362	10,181	29,476 *	3,44
Jarak Tanam	3	43,140	14,380	39,158 *	3,05
Interaksi	6	0,072	0,012	0,033	2,55
Galat	22	8,079	0,367		
Total	46				

Keterangan : \* = berbeda nyata; tn = Tidak Nyata

Lampiran 6. Dokumentasi sampel  
Dokumentasi sampel tanaman bawang merah umur 21 hst

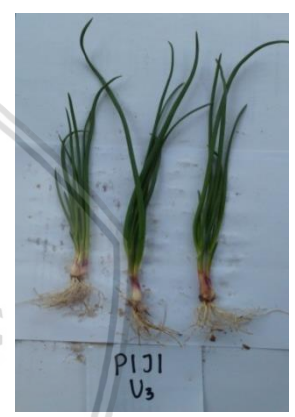
Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
POJ1			
POJ2			
POJ3			



POJ4



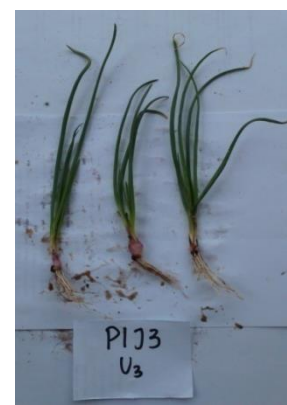
PIJ1



PIJ2



P1J3



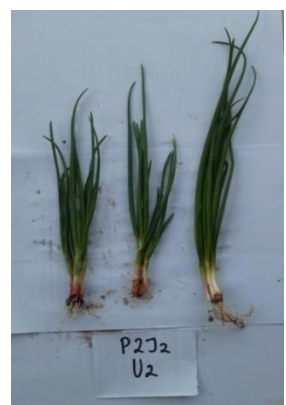
P1J4



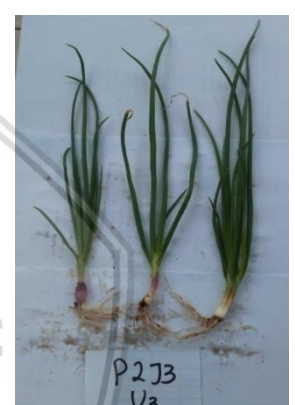
P2J1



P2J2



P2J3












P2J4





Dokumentasi sampel tanaman bawang merah umur 35 hst

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
POJ1			
POJ2			
POJ3			



POJ4



PIJ1



PIJ2



P1J3



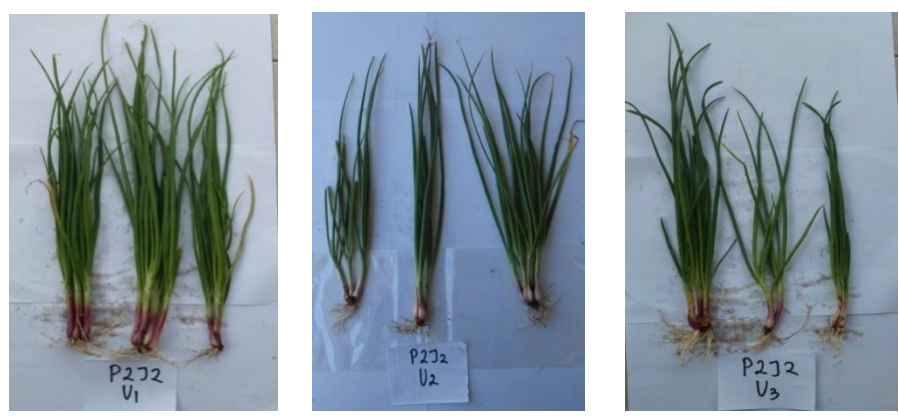
P1J4



P2J1



P2J2










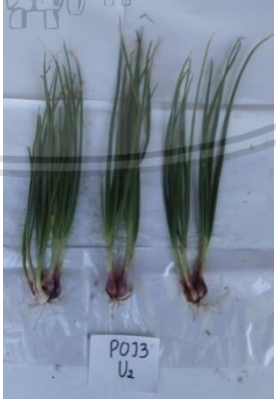
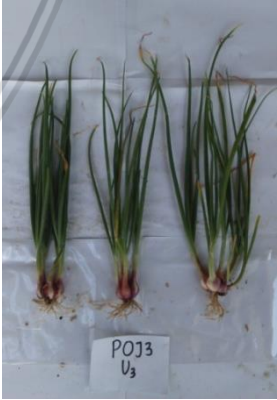
P2J3



P2J4

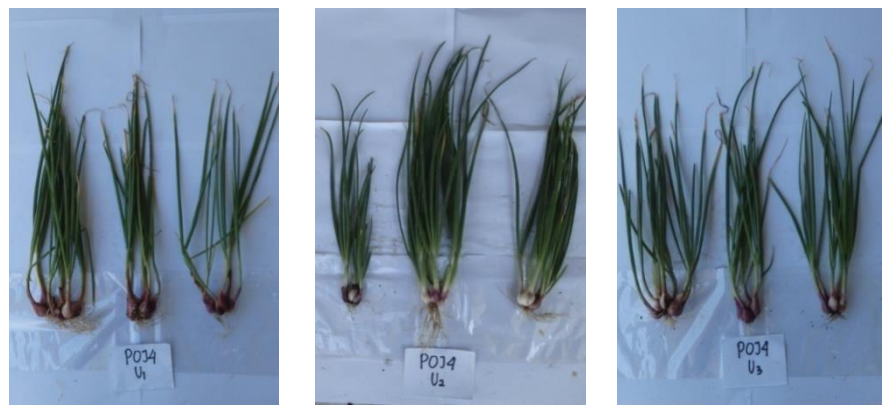


Dokumentasi sampel tanaman bawang merah umur 49 hst

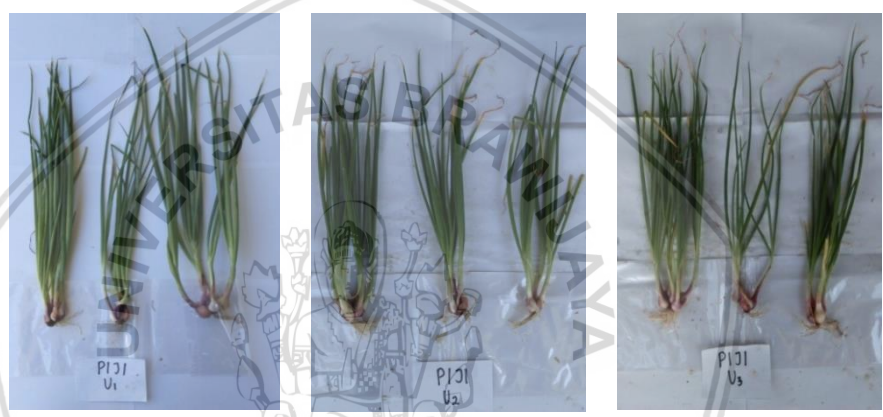
Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
POJ1			
POJ2			
POJ3			



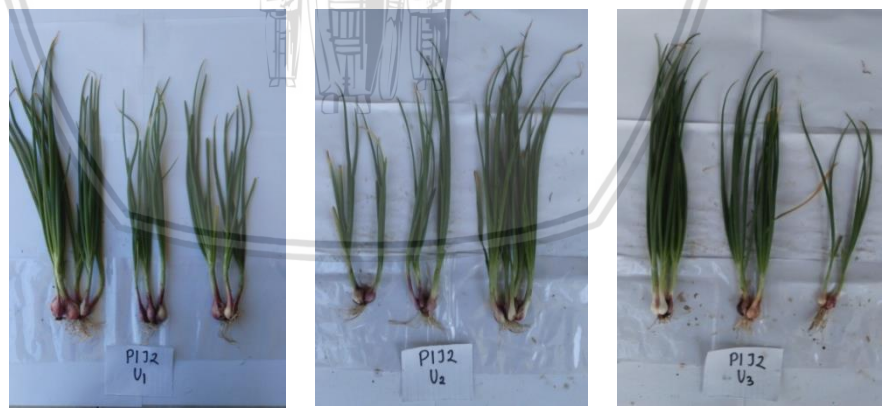
POJ4



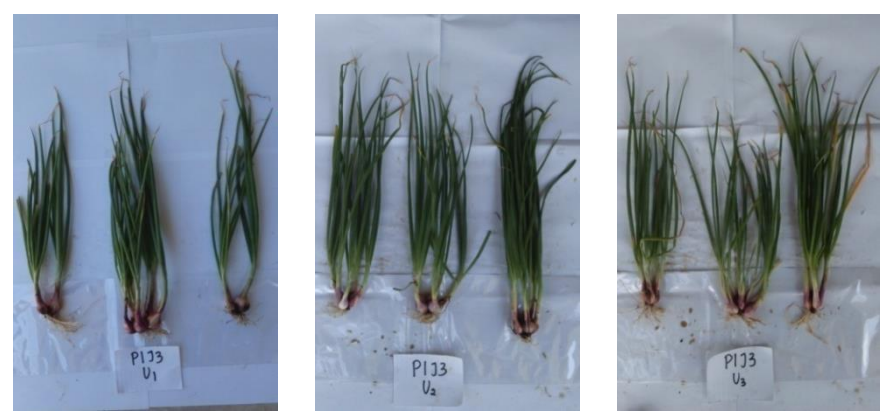
PIJ1



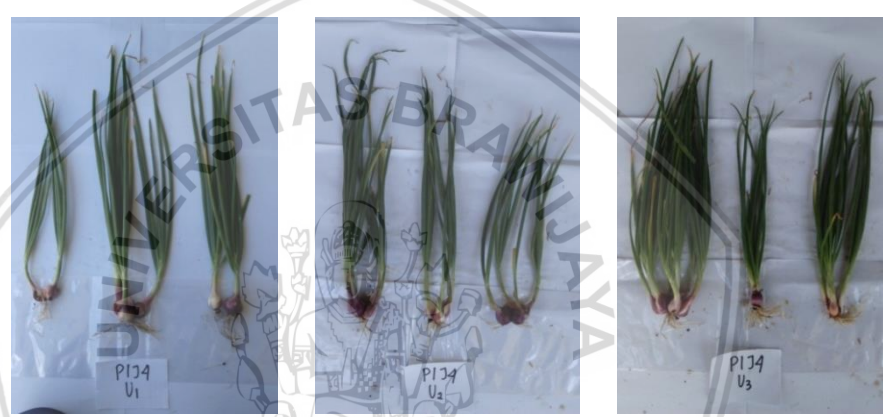
PIJ2



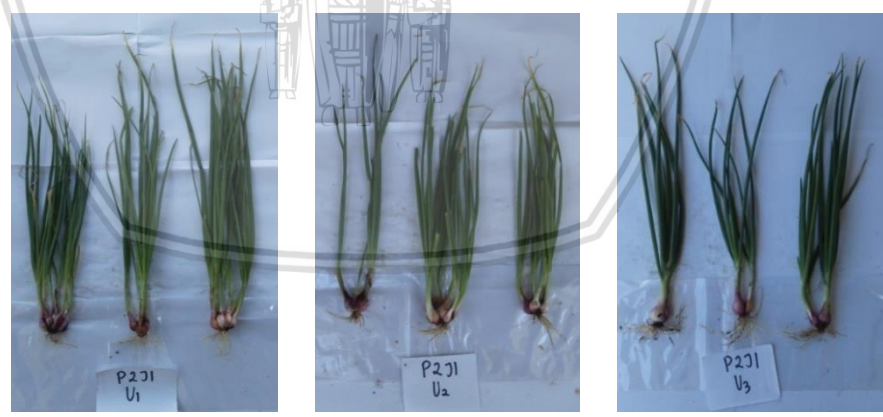
P1J3



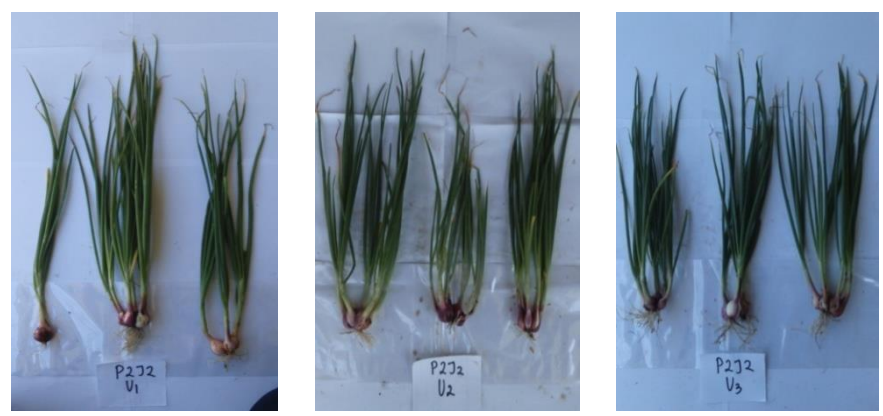
P1J4



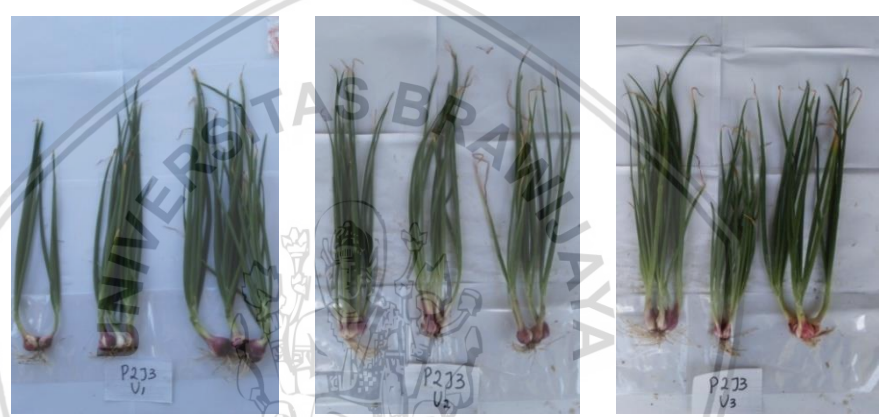
P2J1



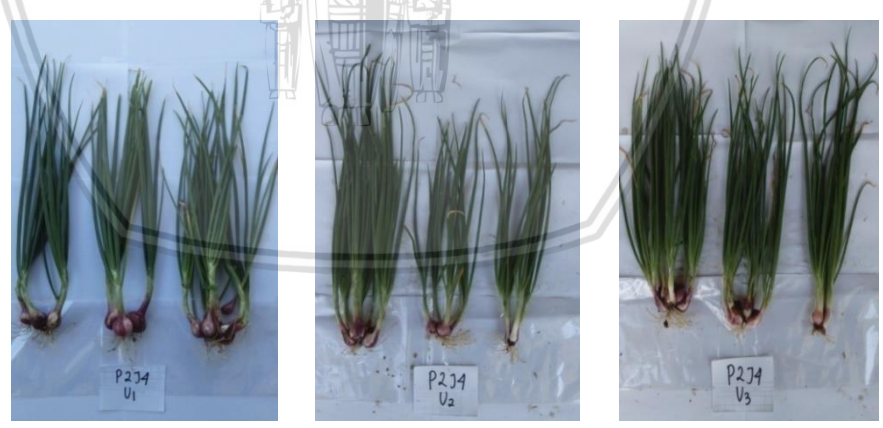
P2J2



P2J3

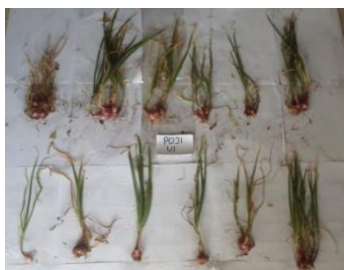
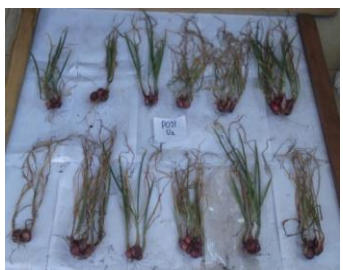
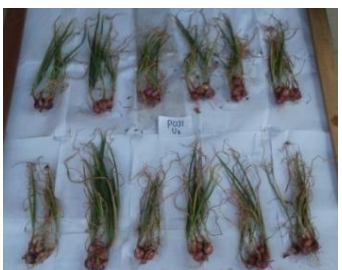
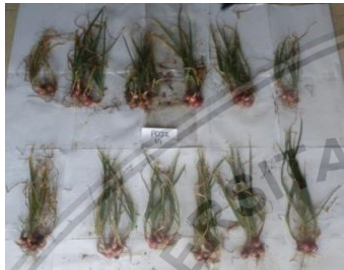
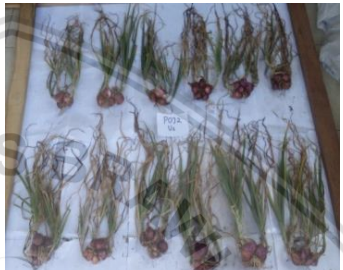
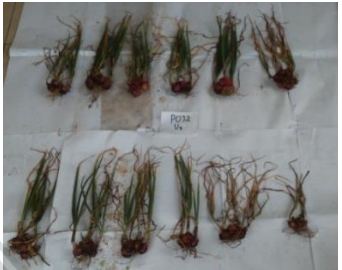

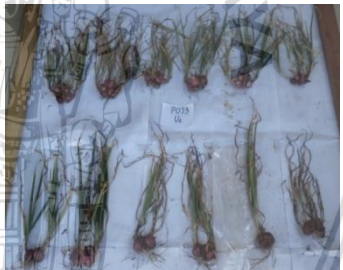
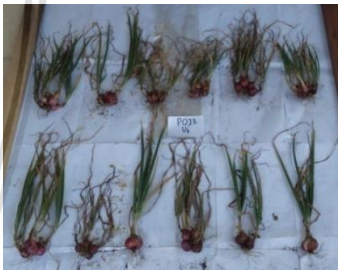
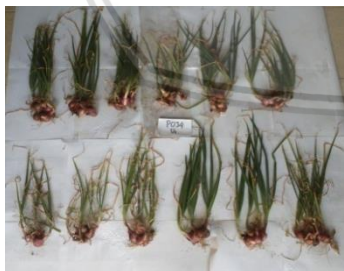
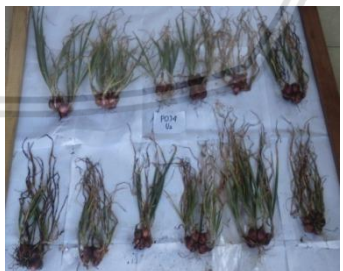
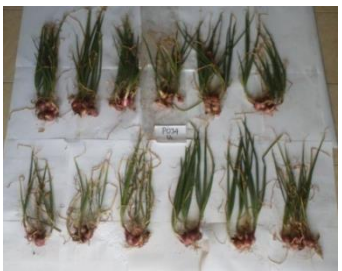


P2J4



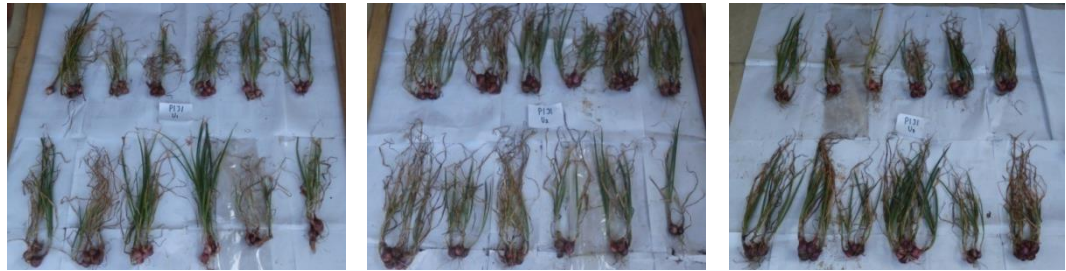


Tabel 11. Dokumentasi panen

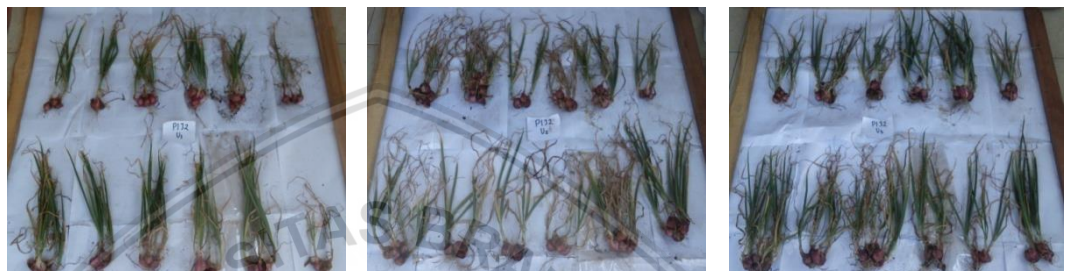
Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
P0J1			
P0J2			
P0J3			
P0J4			



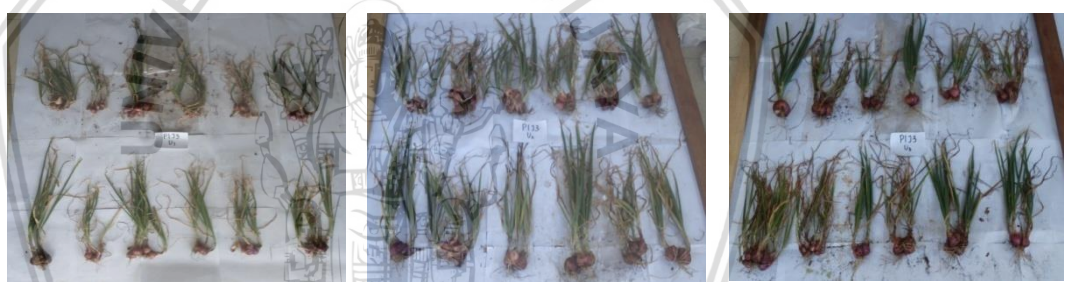
P1J1



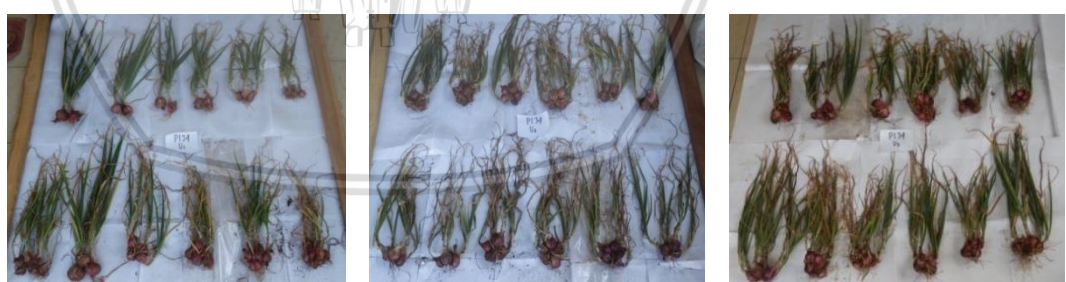
P1J2



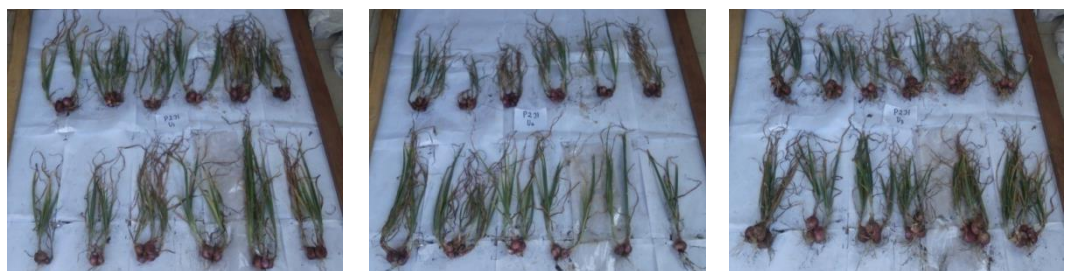
P1J3



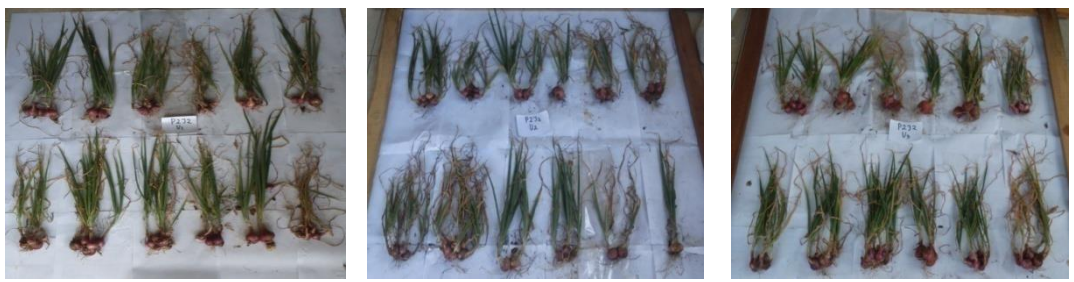
P1J4



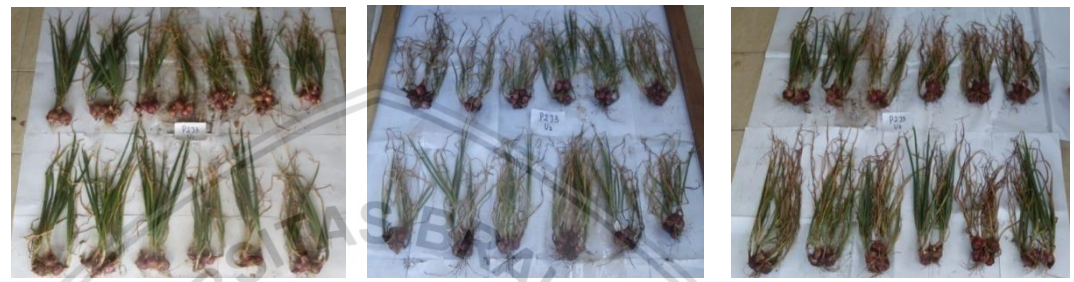
P2J1



P2J2



P2J3



P2J4



