

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN UMBI BIBIT DAN DOSIS
PERIMBANGAN PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL
UMBI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum*)**

Oleh

Ayu Vandira Candra Kusuma

H0708008



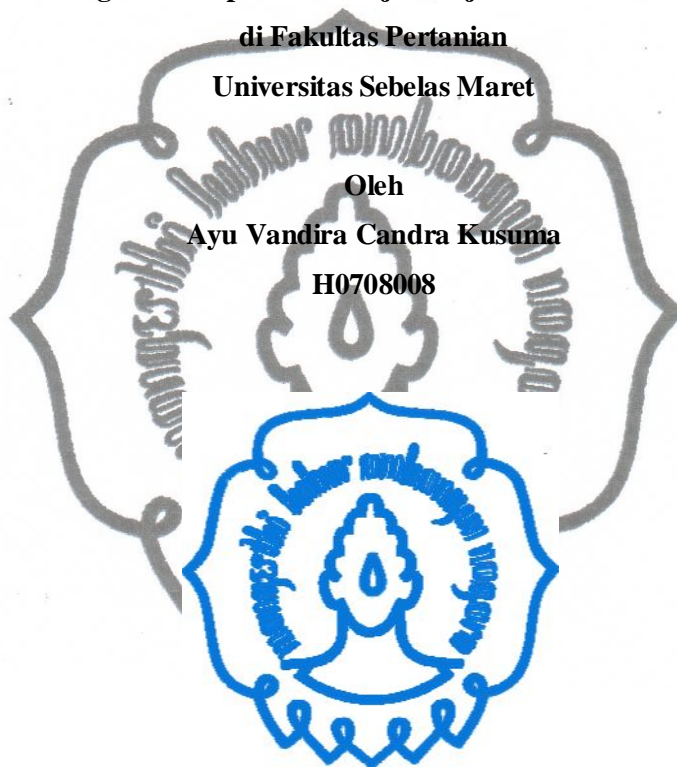
**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2012**

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN UMBI BIBIT DAN DOSIS
PERIMBANGAN PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL
UMBI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum*)**

SKRIPSI

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

**Oleh
Ayu Vandira Candra Kusuma
H0708008**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2012**

SKRIPSI

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN UMBI BIBIT DAN DOSIS
PERIMBANGAN PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL
UMBI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum*)**

Ayu Vandira Candra Kusuma

H0708008

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Eddy Triharyanto, MP
NIP. 196002051986011001

Hery Widijanto, SP., MP
NIP. 197101171996011002

Surakarta, Oktober 2012

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS
NIP. 195602251986011001

SKRIPSI

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN UMBI BIBIT DAN DOSIS PERIMBANGAN PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL UMBI BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum*)

yang dipersiapkan dan disusun oleh
Ayu Vandira Candra Kusuma
H0708008

telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal : 11 Oktober 2012
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian
Program Studi Agroteknologi

Susunan Tim Penguji :

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Eddy Triharyanto, MP
NIP. 196002051986011001

Hery Widijanto, SP., MP
NIP. 197101171996011002

Dr. Ir. Pardono, MS
NIP. 195508061983031003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Lama Penyimpanan Umbi Bibit dan Dosis Perimbangan Pupuk terhadap Pertumbuhan serta Hasil Umbi Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)”. Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian UNS.

Dalam penulisan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian UNS.
2. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNS.
3. Ir. Eddy Triharyanto, MP selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik.
4. Hery Widijanto, SP., MP selaku Pembimbing Pendamping.
5. Dr. Ir. Pardono, MS selaku Dosen Pembahas.
6. Keluarga tercinta, Ibu Suliyah, Bapak Heru Suroso, kakak Amalia Kusuma, dan kakak Ryka Fitriani atas dukungan baik berupa materi, semangat, dan doa.
7. Yudhistira Arya Mandhira atas dukungan semangat yang luar biasa.
8. Arinda, Atta, Farah, Fafa, Tiara, Ceacil, teman-teman Srikandi, teman-teman Agroteknologi 2008 serta Magma 2008 untuk kebersamaannya yang luar biasa.
9. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan karya ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua.

Surakarta, Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Bawang Merah.....	6
B. Penyimpanan Umbi Bibit.....	7
C. Pupuk Organik	9
D. Pupuk Anorganik	11
E. Hipotesis.....	13
III. METODE PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
B. Bahan dan Alat.....	14
C. Perencanaan Penelitian dan Analisis Data	14
D. Pelaksanaan Penelitian	16
E. Pengamatan Peubah.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian.....	22
B. Hasil Penelitian	23
1. Analisis Awal Pertumbuhan	23
2. Tinggi Tanaman	24

3. Jumlah Daun per Rumpun.....	27
4. Indeks Luas Daun (ILD).	28
5. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT).....	31
6. Laju Asimilasi Bersih (LAB).....	34
7. Jumlah Anakan per Rumpun.	36
8. Jumlah Umbi per Rumpun.	37
9. Diameter Umbi.....	39
a. Diameter Umbi Besar.....	39
b. Diameter Umbi Kecil.....	42
10. Berat Umbi per Petak.....	44
11. Berat Segar Umbi per Tanaman.....	47
12. Berat kering Umbi per Tanaman.....	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	

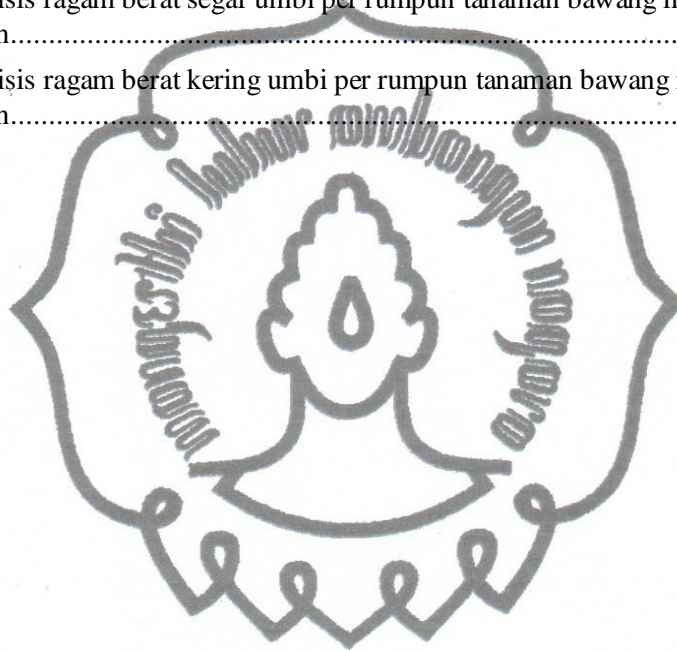
DAFTAR TABEL

Nomor	Judul dalam Teks	Halaman
1.	Perlakuan dosis perimbangan pupuk	15
2.	Perlakuan dosis perimbangan pupuk	17
3.	Hasil analisis awal pertumbuhan pada masing-masing perlakuan lama simpan umbi	23
4.	Rerata tinggi tanaman (cm) bawang merah saat 5 MST pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi	25
5.	Rerata jumlah daun (helai) bawang merah saat 5 MST pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi	27
6.	Rerata jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah saat 5 MST pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi.....	36
7.	Rerata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi.....	38
8.	Rerata diameter umbi besar (cm) tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi.....	40
9.	Rerata diameter umbi kecil (cm) tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi.....	43
10.	Rerata berat umbi (g) bawang merah per petak pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi.....	45
11.	Rerata berat segar umbi (g) per rumpun tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi.....	48
12.	Rerata berat kering umbi (g) per rumpun tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi....	51

Judul dalam Lampiran

13.	Rata-rata tinggi tanaman bawang merah saat 1-5 MST	58
14.	Rata-rata jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah saat 1-5 MST..	58
15.	Rata-rata indeks luas daun tanaman bawang merah saat 2, 4, dan 6 MST....	59
16.	Rata-rata laju pertumbuhan tanaman bawang merah saat 4 dan 6 MST.....	59
17.	Rata-rata laju asimilasi bersih bawang merah saat 4 dan 6 MST.....	60
18.	Rata-rata jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah saat 1-5 MST	60
19.	Analisis ragam tinggi tanaman bawang merah saat 5 MST.....	62
21.	Analisis ragam jumlah daun tanaman bawang merah saat 5 MST.....	62

21. Analisis ragam jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah saat 5 MST	63
22. Analisis ragam jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen.....	63
23. Analisis ragam diameter umbi besar per rumpun tanaman bawang merah saat panen.....	64
24. Analisis ragam diameter umbi kecil per rumpun tanaman bawang merah saat panen.....	64
25. Analisis ragam berat umbi per petak tanaman bawang merah saat panen...	65
26. Analisis ragam berat segar umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen.....	65
27. Analisis ragam berat kering umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen.....	66



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul dalam Teks	Halaman
1.	Grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk (P) terhadap ILD saat 6 MST	29
2.	Grafik batang pengaruh lama simpan umbi (L) terhadap ILD saat 6 MST .	30
3.	Grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk (P) terhadap LPT saat 6 MST	32
4.	Grafik batang pengaruh lama simpan umbi (L) terhadap LPT saat 6 MST .	33
5.	Grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk (P) terhadap LAB saat 6 MST	34
6.	Grafik batang pengaruh lama simpan umbi (L) terhadap LAB saat 6 MST	35
7.	Kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap diameter umbi besar pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda.....	41
8.	Kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap berat segar umbi pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda	49
9.	Kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap berat kering umbi pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda	52
Judul dalam Lampiran		
10.	Analisis awal pertumbuhan.....	71
11.	Panjang tunas awal pertumbuhan.....	71
12.	Petak-petak tanam.....	71
13.	Penyiraman lahan.....	71
14.	Tanaman bawang merah 1 MST	71
15.	Tanaman bawang merah 3 MST	71
16.	Pengendalian hama dan penyakit	72
17.	Umbi bawang merah saat 7 MST.....	72
18.	Tanaman bawang merah siap panen saat 9 MST.....	72
19.	Kegiatan pemanenan	72
20.	Pengeringan hasil panen umbi bawang merah	72
21.	Denah lahan penanaman.....	73
22.	Denah petak bagian.....	74

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat dibutuhkan masyarakat Indonesia. Penggunaannya untuk bumbu dapur tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan masyarakat sehari-hari sebagai pelengkap cita rasa masakan Indonesia yang dikenal kaya akan bumbu dan rempah. Bagian dari tanaman bawang merah yang dimanfaatkan sebagai bumbu dapur adalah umbinya. Kebutuhan umbi bawang merah sebagai bumbu dapur oleh masyarakat Indonesia seakan tidak pernah berhenti. Menurut Ditjen Bina Produksi Hortikultura (2005) *cit.* Wibowo (2009), perkiraan kebutuhan bawang merah di Indonesia untuk konsumsi pada tahun 2012 dengan jumlah penduduk 246.144.420 jiwa adalah sekitar 886.120 ton. Selain itu, umbi bawang merah ini juga dimanfaatkan oleh petani sebagai bahan tanam. Perkiraan penggunaan umbi sebagai bahan tanam pada tahun 2012 adalah sekitar 99.700 ton. Penggunaan umbi sebagai bahan tanam bawang merah memang lebih populer di kalangan petani daripada penggunaan biji botanisnya. Hal ini dikarenakan bahan tanam umbi lebih mudah didapatkan dan penanamannya pun juga lebih mudah.

Umbi yang digunakan untuk bahan tanam bawang merah harus berasal dari tanaman yang sehat dan dipanen cukup tua. Selain itu, umbi juga harus terhindar dari bibit penyakit dan hama. Umbi-umbi bawang merah yang digunakan sebagai bahan tanam kebanyakan telah mengalami masa penyimpanan minimal selama 2 bulan. Masa penyimpanan umbi bibit sebelum ditanam yang paling baik adalah 6-8 bulan (Wibowo 2009). Umbi bibit bawang merah ini harus disimpan terlebih dahulu sebelum ditanam karena setelah masa penyimpanan tersebut tunas pada umbi bibit sudah mulai tumbuh.

Penyimpanan bawang merah pada suhu rendah antara 0-7,5°C dan suhu tinggi antara 25-30°C dengan kelembaban lingkungan 65-80% dapat menunda pertunasan bawang merah sampai akan ditanam (Yamaguchi et al. 1957 *cit.* Soedomo 2006). Namun penyimpanan umbi bibit sebelum digunakan sebagai

bahan tanam ini dapat menimbulkan masalah baru apabila kondisi tempat penyimpanan tidak sesuai sehingga menimbulkan kerusakan yang dapat menurunkan kualitas umbi bibit bawang merah. Menurunnya kualitas umbi bibit akan menurunkan ketersediaan benih bermutu. Umbi bibit yang kurang bermutu jika ditanam akan menghasilkan umbi yang kecil dan penampilannya kurang menarik. Hal tersebut menyebabkan impor bawang merah terus terjadi karena penampilan bawang merah impor yang lebih menarik dan harganya lebih murah dibandingkan bawang merah lokal. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2011), pada periode Januari-Oktober 2011 volume bawang merah impor sebesar 156.488 ton, meningkat 141,17% dibandingkan periode yang sama tahun lalu. Nilai impor juga melonjak 157,17% menjadi Rp 679,2 miliar. Impor bawang merah menyebabkan kerugian bagi petani karena dengan adanya bawang merah impor maka harga bawang merah dalam negeri akan jatuh.

Penyediaan benih berkualitas berkaitan dengan penyimpanan yang dilakukan pada umbi bibit bawang merah. Maka untuk meminimalkan terjadinya penurunan kualitas umbi bibit, selain tempat penyimpanan yang harus disesuaikan suhu dan kelembabannya, masa penyimpanan yang diminimalkan juga dapat dilakukan untuk mengurangi adanya gangguan pada umbi bibit bawang merah. Hasil penelitian Soedomo (1992) *cit.* Soedomo (2006) menunjukkan umbi bawang yang telah disimpan selama 3 bulan tanpa pemotongan ujung umbi mampu menghasilkan pertumbuhan dan bobot hasil yang terbaik dibandingkan dengan masa penyimpanan 1, 2, dan 4 bulan. Lama penyimpanan berkaitan dengan penghentian masa dormansi dalam kondisi optimum yang memerlukan waktu tertentu.

Dormansi benih berhubungan dengan usaha benih untuk menunda perkecambahannya, hingga waktu dan kondisi lingkungan memungkinkan untuk melangsungkan proses tersebut. Dormansi dapat terjadi pada kulit benih maupun pada embrio. Benih yang telah masak dan siap untuk berkecambah membutuhkan kondisi klimatik dan tempat tumbuh yang sesuai untuk dapat mematahkan dormansi dan memulai proses perkecambahannya (Fahmi 2011). Seperti telah dipaparkan sebelumnya bahwa lama penyimpanan berkaitan dengan penghentian

dormansi dari umbi bibit bawang merah. Menurut Muhit (2011), pada tanaman bunga lili yang juga diperbanyak menggunakan umbi, pemberian perlakuan lama penyimpanan umbi menghasilkan jumlah kuntum bunga yang berbeda. Jumlah bunga terbanyak (rata-rata 4-5 kuntum) dihasilkan tanaman dari umbi yang disimpan 6 minggu. Rekayasa penyimpanan umbi diduga menjadikan umbi telah siap memberikan cadangan makanan untuk pertumbuhan generatif sehingga jumlah bunga yang dihasilkan banyak. Perlakuan penyimpanan 2 minggu menghasilkan jumlah bunga paling rendah, yaitu rata-rata 4 kuntum, kemungkinan karena pertumbuhan vegetatif yang optimal.

Untuk mengoptimalkan pertumbuhan umbi bibit bawang merah dapat dilakukan dengan pengaplikasian dosis perimbangan pupuk. Oleh sebab itu agar masa penyimpanan umbi bibit dapat dipersingkat tanpa mengurangi kualitas pertumbuhan dan hasil bawang merah, pada penelitian ini akan dilakukan penanaman bawang merah menggunakan umbi benih dengan lama penyimpanan yang bervariasi, dan dikombinasikan dengan dosis perimbangan pupuk untuk mendapatkan pertumbuhan serta hasil bawang merah yang optimal.

Pupuk yang akan digunakan pada penelitian ini adalah pupuk organik dan pupuk anorganik (NPK). Penelitian mengenai pengaruh penggunaan pupuk organik dan pupuk NPK pada tanaman bawang merah telah banyak dilakukan. Menurut Yetti dan Evawani (2008), untuk dapat memperoleh hasil umbi bawang merah yang optimal, maka kebutuhan unsur hara tanaman harus terpenuhi. Kebutuhan unsur hara dapat dipenuhi salah satunya dengan penggunaan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan lebih ramah terhadap lingkungan. Namun kandungan unsur hara pada pupuk organik terkadang masih belum dapat memenuhi seluruh kebutuhan unsur hara tanaman bawang merah sehingga perlu adanya pengkombinasian dengan pupuk NPK sesuai dengan dosis anjuran. Penggunaan pupuk organik dan KCl pada bawang merah yang ditanam melalui umbi dapat memacu pertumbuhan generatif tanaman terutama untuk proses pembentukan umbi. Selain itu, Sumiati dan Gunawan (2007) menyatakan bahwa dengan tersedianya unsur hara NPK yang cukup akibat

hasil kerja mikoriza yang membantu mendekatkannya untuk dapat diserap oleh akar bawang merah yang pendek, mengakibatkan pertumbuhan tanaman bawang merah yang lebih baik.

Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui lama penyimpanan umbi bibit yang lebih singkat serta dosis perimbangan pupuk yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah. Oleh sebab itu pada penelitian ini akan dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.

B. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat interaksi antara lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah?
2. Apakah lama penyimpanan umbi bibit memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah?
3. Apakah dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah?
4. Berapakah lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk yang memberikan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah yang paling baik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui adanya interaksi antara lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
2. Mengetahui adanya pengaruh lama penyimpanan umbi bibit terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
3. Mengetahui adanya pengaruh dosis perimbangan pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
4. Mengetahui lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk yang memberikan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah yang paling baik.

D. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan :

1. Mendapatkan kombinasi lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
2. Mendapatkan waktu penyimpanan umbi bibit yang lebih singkat tanpa mengurangi kualitas pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah sehingga nantinya dapat digunakan sebagai rekomendasi alternatif pembudidayaan oleh petani bawang merah.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Merah

Bawang merah termasuk salah satu di antara tiga anggota *Allium* yang paling populer dan mempunyai nilai ekonomi tinggi selain bawang putih dan bawang bombay. Sehingga tidak mengherankan jika bawang merah memiliki banyak nama panggilan di Indonesia, seperti bawang beureum (Sunda), brambang (Jawa), bawang suluh (Lampung), jasun mirah (Bali), dan sebagainya. Klasifikasi lengkap dari tanaman bawang merah sendiri adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub-divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Lilliflorae*
Famili : *Lilliaceae*
Genus : *Allium L.*
Spesies : *Allium ascalonicum*
(Wibowo 2009).

Morfologi bawang merah adalah berakar serabut, berbatang sejati dengan bentuk pipih dan batang semu dengan bentuk pelepah daun, daun berbentuk bulat berlubang, dan umbi berwarna merah. Tanaman bawang merah merupakan salah satu tanaman sayuran berumur pendek, dan dapat hidup di dataran rendah dengan ketinggian 10-250 mdpl, namun demikian tanaman bawang merah dapat diusahakan pada dataran tinggi dengan ketinggian 800-1.200 mdpl. Dengan morfologi tersebut tanaman bawang merah tergolong tanaman yang rentan terhadap hama dan penyakit, serta mempunyai karakter peka terhadap hama dan penyakit. Sehingga keberhasilan petani dalam budidaya bawang merah tergantung pada produksi dan harga produk. Dengan perilaku harga yang sangat fluktuatif serta daya simpan yang pendek, maka perlu dilakukan pengamatan produktivitas serta permintaan pasar yang tepat (Karno 2011).

Bawang merah tergolong ke dalam tanaman sayuran yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan serta obat-obatan. Kebutuhan bawang merah semakin hari semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk serta berkembangnya industri-industri yang berbahan baku bawang merah. Industri-industri tersebut di antaranya adalah industri makanan, industri kosmetik, dan industri obat-obatan. Namun peningkatan kebutuhan bawang merah tidak diimbangi dengan adanya peningkatan produksi bawang merah. Oleh sebab itu perlu adanya peningkatan produksi bawang merah salah satunya dengan mengintensifkan penggunaan lahan dan pemberian pupuk yang optimal (Yetti dan Evawani 2008).

Bawang merah dapat ditanam dan tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, mengandung banyak humus (gembur), tidak tergenang air, beriklim kering dengan suhu agak panas dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam, serta memiliki aerasi yang baik. Bawang merah dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 0-1.000 mdpl serta curah hujan 300-2.500 mm/tahun, dapat tumbuh pada tanah sawah atau tegalan, tekstur sedang sampai liat. Jenis tanah Alluvial, Latosol dengan pH tanah antara 5,6-6,5. Jika pH terlalu asam (lebih rendah dari 5,5), garam aluminium (Al) larut dalam tanah, garam tersebut akan bersifat racun terhadap tanaman bawang merah sehingga tumbuhnya menjadi kerdil. Jika pH lebih dari 6,5 (netral sampai basa), unsur mangan (Mn) tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman bawang merah sehingga umbi-umbinya menjadi kecil. Kelembaban yang cocok untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah 50-70 % dengan suhu 25-32°C (Dalmadi 2012).

B. Penyimpanan Umbi Bibit

Berdasarkan survei yang dilakukan kepada petani di Kabupaten Brebes untuk mendapatkan umbi benih, setelah panen bawang merah dijemur di bawah sinar matahari selama ± 10 hari. Bawang kemudian disimpan di para-para dapur dengan cara digantung. Lama penyimpanan benih yang dilakukan oleh petani bervariasi, sekitar 34% penyimpanan dilakukan selama 1-2,5 bulan, dan untuk penyimpanan antara 4-6 bulan yaitu sekitar 40%. Selama penyimpanan, sekitar

48% petani melakukan sortasi satu kali dan sekitar 50% petani melakukan dua kali sortasi. Pada saat sortasi, benih yang busuk, terserang jamur, dan keropos dibuang. Tingkat penyusutan benih selama penyimpanan cukup tinggi yaitu sekitar 25->40% (Basuki 2010).

Lama penyimpanan umbi bibit bawang merah adalah waktu yang diperlukan untuk penyimpanan benih yang selanjutnya dapat disebut dengan masa dormansi (Karno 2011). Umbi bawang merah yang siap tanam adalah yang telah disimpan selama 4-8 bulan, karena pada saat tersebut apabila umbi dibelah maka tunas yang berwarna hijau telah mulai tumbuh sampai setengah dari panjang umbi. Namun hal tersebut juga tergantung dari varietas bawang merah, sebab masing-masing varietas memiliki masa dormansi yang berbeda-beda. Hal tersebut merupakan kriteria pokok untuk menentukan perlakuan umbi bibit sebelum tanam, seperti pemotongan umbi (Wibowo 1987 *cit.* Karno 2011).

Terdapat dua langkah penanganan umbi bawang merah untuk penyediaan benih, yaitu pembersihan umbi bawang merah dari kotoran yang melekat dan penyimpanan umbi bawang merah. Pada proses penyimpanan, umbi bawang merah untuk penyediaan benih diaplikasi dengan insektisida dan fungisida secara merata di semua bagian bawang merah atau disemprotkan pada semua bagian bawang merah di bawah terik matahari sampai kering. Penyimpanan umbi bawang merah dilakukan dengan cara meletakkan umbi pada rak bambu bertingkat dan tiap 1 minggu sekali dilakukan pengontrolan serta pengasapan untuk menghindari munculnya jamur. Syarat dari gudang penyimpanan umbi yaitu suhu ruang berkisar antara 30-35°C dengan kelembaban 55-75%, ventilasi cukup, tidak tercampur dengan komoditas lain, dan tempat penyimpanan bersih. Sortasi benih dapat dilakukan pada umbi bawang merah yang telah disimpan selama 1-1,5 bulan (Rahayu dan Pustika 2011).

Untuk tujuan konsumsi, penampilan fisik bawang putih merupakan prioritas utama. Penampilan fisik tersebut dipengaruhi oleh perubahan fisiologis yang terjadi pada bawang putih. Sedangkan untuk kebutuhan benih, masalah utama yang dihadapi agar bibit tersebut tidak cepat bertunas sebelum waktu tanam, dan setelah ditanam dapat memberikan pertumbuhan yang optimal.

Penyimpanan dapat terjadi selama dalam pengiriman ke luar daerah (antar pulau), sehingga diperlukan jenis pengemas yang baik yang dapat memperpanjang masa simpan umbi selama pengiriman dan setelah ditanam dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik (Soedomo 2006).

C. Pupuk Organik

Pupuk adalah senyawa kimia anorganik maupun bahan organik yang dijumpai di alam atau dibuat manusia yang memiliki nilai hara langsung atau tidak langsung bagi tanaman. Pemberian pupuk yang tepat akan menghasilkan perubahan pertumbuhan yang sifatnya positif bagi tanaman (Samino 2012). Pupuk adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman baik secara langsung atau tidak langsung. Sedangkan pupuk organik sendiri adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Kementerian Pertanian 2012).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman, hewan, atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga diperlukan dalam jumlah banyak. Keuntungan utama menggunakan pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik, dan biologis tanah, selain menyediakan unsur hara bagi tanaman (Suriadikarta dan Setyorini 2006).

Pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah, dapat meningkatkan daya menahan air, kimia tanah, biologi tanah dengan kriteria sebagai berikut :

1. Untuk pupuk padatan mengandung bahan organik minimal 25%.
2. Untuk pupuk cair mengandung senyawa organik minimal 10%.
3. Pupuk padat mempunyai rasio C:N maksimal 15.

(Balitbang Pertanian *cit.* Firmansyah 2011).

Pemberian pupuk organik merupakan suatu tindakan pengelolaan yang diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemberian pupuk anorganik yang pada gilirannya dapat menunjang proses produksi yang maksimal. Pemberian bahan organik dan pupuk anorganik (N, P, dan K) merupakan suatu usaha dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman (Rachman et al. 2008).

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kadar C organik tanah adalah dengan penambahan pupuk organik. Pada umumnya petani menggunakan pupuk kandang sebagai sumber pupuk organik. Namun ternyata harga pupuk kandang kian hari kian mahal dan tingkat kemasakannya masih sangat beragam. Oleh karena itu diperlukan alternatif sumber pupuk organik yang lain, yang proses fermentasinya terkendali, sehingga dapat diperoleh tingkat kemasakan yang seragam. Salah satu sumber pupuk organik tersebut adalah pupuk dari bahan kotoran burung dan sisa-sisa bahan tanaman serta bahan mineral (Djajadi et al. 2002).

Selain menambah ketersediaan bahan organik, penambahan bahan organik dari sisa tanaman dan kotoran hewan juga dapat memberikan kontribusi terhadap ketersediaan hara N, P, dan K. Penambahan bahan organik juga mampu mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik. Bahan organik dari kotoran hewan/pupuk kandang umumnya mudah terurai karena C/N rasio yang rendah. Selain itu penggunaan pupuk kandang secara ekonomis juga lebih murah karena pupuk kandang mudah diperoleh dan mudah dibuat tanpa perlu teknologi yang tinggi sehingga relatif murah bagi petani (Rachman et al. 2008).

Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Pupuk organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, selain itu peranannya cukup besar terhadap perbaikan sifat fisika, kimia, biologi tanah, serta lingkungan. Pupuk organik dapat berperan sebagai pengikat

butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, serta suhu tanah. Bahan organik dengan C/N tinggi seperti jerami atau sekam lebih besar pengaruhnya pada perbaikan sifat-sifat fisik tanah dibanding dengan bahan organik yang terdekomposisi seperti kompos. Untuk fungsi kimia, pupuk organik mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, serta dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn. Pupuk organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Jadi penambahan bahan organik di samping sebagai sumber hara bagi tanaman, sekaligus sebagai sumber energi dan hara bagi mikroba (Suriadikarta dan Simanungkalit 2006).

D. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia, fisika dan atau biologi, dan merupakan hasil industri atau pabrik pembuat pupuk (Kementerian Pertanian 2012). Pupuk makro anorganik yaitu pupuk alternatif yang merupakan sumber hara N, P, dan atau K dengan kandungan N, P_2O_5 , dan K_2O masing-masing minimal 10%. Khusus untuk pupuk K dapat disubstitusi atau diganti dengan jerami hasil panen setempat yang umumnya mengandung 24-36 kg K_2O per ton jerami atau setara dengan 40-60 kg pupuk KCl. Untuk pupuk majemuk (*compound*) sebagai sumber hara lebih dari satu unsur (NPK, NK, NP), harus mengandung unsur minimal 10% berupa N, P_2O_5 , maupun K_2O bagi masing-masing unsur (Balitbang Pertanian *cit.* Firmansyah 2011).

Banyak pupuk yang tersedia di pasaran yang dapat digunakan sebagai sumber N, P, atau K. Sebagai sumber N dapat dipakai Urea atau ZA, sedangkan untuk sumber K dapat digunakan KCl atau ZK, dan sebagai sumber P dapat dipakai SP-36, TS, atau DS. Pupuk-pupuk tersebut merupakan pupuk tunggal, yaitu pupuk yang terutama hanya menyediakan satu unsur hara saja, yaitu N, P, atau K. Namun yang perlu diperhatikan, pupuk ZA dan ZK merupakan pupuk

yang mengandung S selain unsur hara utamanya. Oleh sebab itu, untuk efisiensi maka penggunaan sumber N dan K perlu memperhatikan kandungan S-nya. Jika sumber N-nya menggunakan pupuk Urea, maka sebaiknya sumber K-nya menggunakan pupuk ZK. Sebaliknya, jika sumber K menggunakan pupuk KCl maka sebaiknya sumber N berasal dari pupuk ZA. Dengan demikian, kebutuhan S tercukupi tanpa harus berlebihan (Wibowo 2009).

Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi produksi umbi mini bawang merah, antara lain kondisi lingkungan tumbuh. Kondisi lingkungan tumbuh ini dapat berupa kerapatan pertanaman serta kebutuhan unsur hara tanaman yang dapat dipenuhi dengan pemupukan. Kerapatan tanam berhubungan erat dengan persaingan antara tanaman terhadap cahaya, air, dan unsur hara. Untuk kebutuhan unsur hara tanaman dalam produksi umbi bibit mini dapat dilakukan dengan pemupukan. Untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan pembentukan umbi diperlukan pemberian pupuk N yang optimal, di samping P dan K (Sumarni dan Rosliani 2010).

Pemberian pupuk kalium yang tinggi pada tanaman bawang merah dapat memberikan hasil yang tinggi pada total hasil tanaman. Rata-rata diameter umbi dapat mencapai 2,32 cm. Selain karena input pupuk kalium, hal ini juga dipengaruhi oleh pengolahan tanah yang cukup baik sehingga tanah gembur. Kondisi tersebut mendukung dalam perkembangan besar umbi di dalam tanah, sehingga menghasilkan umbi yang berukuran besar (Napitupulu dan Winarto 2010).

Unsur K penting untuk pertumbuhan bawang putih sehingga pemberian pupuk N dan K akan memberikan hasil yang lebih baik. Produksinya lebih tinggi, mutu dan daya simpannya lebih tinggi, dan umbinya tetap padat meskipun telah disimpan lama. Dibandingkan dengan N dan K, unsur P memang relatif kurang penting bagi bawang putih. Namun unsur P dapat mendorong pertumbuhan akar serta menjaga keseimbangan terhadap pemberian pupuk N dan K yang tinggi. Oleh sebab itu, unsur P biasa diberikan dalam jumlah yang sedikit. Sementara itu, bawang putih juga memerlukan unsur hara belerang (S) untuk penyusunan

umbinya sehingga sebaiknya digunakan pupuk yang juga mengandung unsur S seperti ZA (Ammonium Sulfat) atau ZK (Kalium Sulfat) (Wibowo 2009).

Penggunaan bahan organik yang dipadukan dengan pupuk NPK memberikan pengaruh terhadap bobot umbi bawang merah. Macam-macam bahan organik yang diimbangi dengan pemupukan NPK dapat meningkatkan hasil baik bobot umbi basah maupun bobot umbi kering bawang merah. Berbagai dosis pupuk NPK terbukti dapat meningkatkan hasil umbi basah, namun terdapat kecenderungan bahwa pertambahan hasilnya semakin menurun dengan bertambahnya dosis pupuk NPK. Untuk pemberian dosis pupuk NPK sampai 1500 kg/ha tanpa dipadukan dengan bahan organik masih menunjukkan adanya peningkatan berat basah umbi (Asandhi et al. 2005).

E. Hipotesis

- H₁ : terdapat interaksi antara lama penyimpanan umbi bibit dan dosis perimbangan pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
- H₂ : lama penyimpanan umbi bibit memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
- H₃ : dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung Mijil, Kecamatan Jati, Kabupaten Karanganyar pada jenis tanah Vertisol dengan ketinggian tempat 98 mdpl. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April 2012 hingga Juni 2012.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan antara lain : umbi bibit bawang merah varietas Bima Curut, pupuk organik (*fine compost*), pupuk anorganik (pupuk ZA, pupuk SP-36, dan pupuk KCl).

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : meteran, cangkul, papan nama, cethok, *sprayer*, timbangan, alat tulis, dan kamera.

C. Perancangan Penelitian dan Analisis Data

1. Perancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPB) dengan tiga ulangan. Perlakuan petak utama adalah dosis perimbangan pupuk yang terdiri dari empat taraf, sedangkan perlakuan petak bagian adalah lama penyimpanan umbi bibit yang terdiri dari tiga taraf.

a. Petak utama : dosis perimbangan pupuk (P)

Tabel 1. Perlakuan dosis perimbangan pupuk

Jenis Pupuk	Dosis Perimbangan Pupuk (ton/ha)			
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
ZA	0	0,2	0,4	0,6
Anorganik SP-36	0	0,05	0,1	0,15
KCl	0	0,06	0,13	0,2
Organik	20	13,3	6,6	0

b. Petak bagian : lama penyimpanan umbi bibit (L)

L₁ : 2 bulanL₂ : 4 bulanL₃ : 6 bulan

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi perlakuan, yaitu :

P ₁ L ₁	P ₂ L ₁	P ₃ L ₁	P ₄ L ₁
P ₁ L ₂	P ₂ L ₂	P ₃ L ₂	P ₄ L ₂
P ₁ L ₃	P ₂ L ₃	P ₃ L ₃	P ₄ L ₃

2. Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis deskriptif untuk komponen pertumbuhan tanaman (analisis pertumbuhan awal, ILD, LPT, LAB). Analisis ragam dengan uji F taraf 0,05 digunakan untuk komponen pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan) serta komponen hasil. Untuk uji F, apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test/DMRT*). Apabila terdapat interaksi nyata antara dua perlakuan, dilanjutkan dengan uji korelasi.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Persiapan lahan bertujuan untuk menggemburkan dan menghilangkan gulma pada lahan penanaman. Persiapan lahan dilakukan dengan mencangkul sedalam ± 30 cm untuk menggemburkan tanah. Gulma-gulma yang ada dapat dibersihkan secara manual agar nantinya tidak mengganggu pertanaman. Pada lahan penanaman juga dibuat bedengan sebagai tempat penanaman dan parit drainase untuk menghindari penggenangan air pada pertanaman.

Pada tiap bedengan dibuat tiga buah petak utama, dengan ukuran masing-masing petak utama adalah 1 x 3 m. Di dalam petak utama dibuat tiga buah petak bagian, dengan ukuran masing-masing petak bagian adalah 1 x 1 m. Sehingga dalam penelitian ini terdapat 12 petak utama dan 36 petak bagian.

2. Persiapan Bahan Tanam

Bahan tanam yang digunakan merupakan umbi bibit bawang merah varietas Bima Curut. Umbi bibit yang sehat terlihat padat berisi dan berasal dari tanaman tua. Umbi bibit dipilih yang berukuran sedang, ukurannya seragam, dan kulitnya tidak luka atau sobek (Wibowo 2009). Pada penelitian ini, terdapat tiga jenis umbi bibit yang digunakan berdasarkan lama waktu penyimpanannya, yaitu selama 2 bulan, 4 bulan, dan 6 bulan. Untuk setiap umur simpan umbi bibit tersebut dilakukan analisis awal pertumbuhan dengan membelah umbi kemudian mengukur tinggi tunasnya agar dapat diketahui perbedaan pertumbuhan awalnya.

3. Penanaman

Petak tanam (petak bagian) yang digunakan berukuran 1 x 1 m dengan jarak tanam 20 x 15 cm, sehingga dalam satu petak tanam terdapat 35 tanaman. Untuk menancapkan umbi bibit bawang merah, pada petak tanam dibuat lubang menggunakan tugal dengan kedalaman kira-kira sama dengan tinggi umbi. Penanaman umbi dalam lubang dilakukan dengan posisi ujung umbi di atas dan tidak terlalu dalam karena dapat menimbulkan kebusukan

pada umbi. Selanjutnya umbi ditutup dengan tanah tipis-tipis dan petak disiram untuk menjaga kelembaban.

4. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan pada tanaman bawang merah meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan satu minggu setelah tanam pada tanaman yang tidak tumbuh dan tumbuhnya tidak baik. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari. Penyiangan secara manual perlu dilakukan untuk membersihkan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan penyemprotan fungisida.

5. Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan pupuk organik dan pupuk anorganik yang terdiri dari pupuk ZA sebagai sumber unsur N dan S, pupuk SP-36 sebagai sumber unsur P, serta pupuk KCl sebagai sumber unsur K. Pengaplikasian pupuk disesuaikan dengan perlakuan dosis perimbangan pupuk yaitu :

Tabel 2. Perlakuan dosis perimbangan pupuk

Jenis Pupuk		Dosis Perimbangan Pupuk (ton/ha)			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Anorganik	ZA	0	0,2	0,4	0,6
	SP-36	0	0,05	0,1	0,15
	KCl	0	0,06	0,13	0,2
Organik		20	13,3	6,6	0

Pupuk organik diaplikasikan sebagai pupuk dasar yaitu setelah pengolahan tanah sebelum tanam. Pada umur 2 MST, dilakukan pemupukan pupuk ZA, pupuk SP-36, serta pupuk KCl.

6. Panen

Panen dilakukan saat 9 MST, atau ketika 70 % daun telah rebah dan menguning. Pemanenan dilakukan dengan mencabut tanaman hingga akarnya kemudian tanaman dibersihkan dari tanah yang masih menempel. Setelah itu tanaman bawang merah dijemur selama \pm satu minggu.

E. Pengamatan Peubah

1. Analisis Awal Pertumbuhan

Dilakukan dengan membelah umbi bibit dari masing-masing umur simpan secara vertikal kemudian diukur tinggi tunasnya sehingga diketahui perbedaan pertumbuhan awalnya.

2. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi dengan menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan seminggu satu kali, dimulai dari 1 MST sampai 5 MST yaitu ketika masa vegetatif mulai berakhir.

3. Jumlah Daun per Rumpun

Dihitung jumlah daun yang tumbuh pada setiap rumpun tanaman sampel. Pengukuran dilakukan seminggu satu kali bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman.

4. Luas Daun (LD)

Diamati dengan cara destruktif pada saat umur tanaman 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Peubah ini digunakan untuk penghitungan indeks luas daun. Pengukuran luas daun menggunakan metode gravimetri dengan rumus :

$$LD = \frac{BkDT}{BkDS} \times LDS$$

Keterangan :

BkDT = berat kering daun total

BkDS = berat kering potongan daun sampel

LDS = luas potongan daun sampel (p x l)

5. Berat Brangkas Kering

Diamati dengan cara destruktif pada saat umur tanaman 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Penimbangan berat brangkas kering dilakukan setelah brangkas segar dioven pada suhu 60°C hingga beratnya konstan. Peubah ini digunakan untuk penghitungan laju pertumbuhan tanaman dan laju asimilasi bersih.

6. Indeks Luas Daun (ILD)

Indeks luas daun merupakan perbandingan antara luas permukaan daun terhadap luas tanah yang ditempati oleh tanaman (Gardner et al., 1991 *cit.* Sulistyaningsih et al., 2005). Penghitungan indeks luas daun dilakukan saat umur tanaman 2 MST, 4 MST, dan 6 MST dengan rumus :

$$ILD = \frac{LD}{JT}$$

Keterangan :

LD = luas daun per tanaman

JT = jarak tanam

7. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)

Laju pertumbuhan tanaman menunjukkan pertambahan berat tanaman dalam satu satuan waktu (Sulistyaningsih et al., 2005). Penghitungan laju pertumbuhan tanaman dilakukan saat umur tanaman 4 MST dan 6 MST dengan rumus :

$$LPT = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \text{ g/cm}^2/\text{hari}$$

Keterangan :

W_1 = berat brangkasan kering tanaman pada t_1

W_2 = berat brangkasan kering tanaman pada t_2

t_1 = waktu pengamatan awal

t_2 = waktu pengamatan berikutnya

8. Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Laju asimilasi bersih merupakan hasil bersih asimilasi per satuan luas daun dan waktu (Gardner et al., 1991 *cit.* Sulistyaningsih et al., 2005). Penghitungan laju asimilasi bersih dilakukan saat umur tanaman 4 MST dan 6 MST dengan rumus :

$$LAB = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \times \frac{\ln LD_2 - \ln LD_1}{LD_2 - LD_1} \text{ g/cm}^2/\text{hari}$$

Keterangan :

LD₁ = luas daun per tanaman pada t₁

LD₂ = luas daun per tanaman pada t₂

W₁ = berat brangkas kering tanaman pada t₁

W₂ = berat brangkas kering tanaman pada t₂

t₁ = waktu pengamatan awal

t₂ = waktu pengamatan berikutnya

9. Jumlah Anakan per Rumpun

Dihitung jumlah anakan yang tumbuh pada setiap rumpun tanaman sampel. Pengukuran dilakukan seminggu satu kali bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman.

10. Jumlah Umbi per Rumpun

Setelah panen, kemudian dihitung jumlah umbi yang dihasilkan pada setiap rumpun tanaman sampel.

11. Diameter Umbi

Setelah penghitungan jumlah umbi per rumpun tanaman sampel, kemudian dilakukan pengukuran diameter umbi yang dihasilkan pada setiap rumpun tanaman sampel menggunakan jangka sorong. Diameter umbi dilakukan dua kali pada setiap tanaman sampel yaitu diameter umbi besar dan diameter umbi kecil.

12. Berat Umbi per Petak

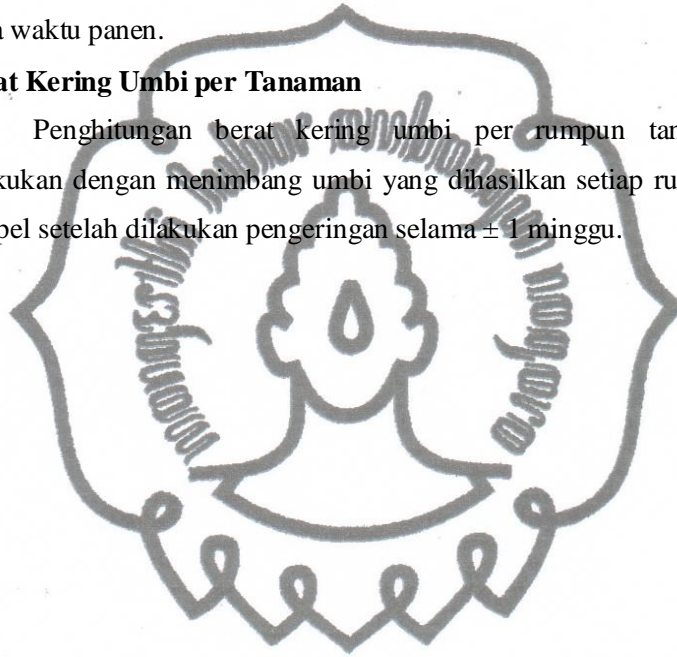
Menimbang berat umbi yang dihasilkan untuk tiap-tiap petak bagian perlakuan. Tanaman untuk sampel berat umbi diambil dari petakan berukuran 60 x 45 cm dalam masing-masing petak bagian untuk kemudian dihitung dan dikonversikan dalam luasan 1 ha.

13. Berat Segar Umbi per Tanaman

Penghitungan berat segar umbi per rumpun tanaman sampel dilakukan dengan menimbang umbi yang dihasilkan setiap rumpun tanaman sampel pada waktu panen.

14. Berat Kering Umbi per Tanaman

Penghitungan berat kering umbi per rumpun tanaman sampel dilakukan dengan menimbang umbi yang dihasilkan setiap rumpun tanaman sampel setelah dilakukan pengeringan selama \pm 1 minggu.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Gunung Mijil, Kecamatan Jati, Kabupaten Karanganyar pada jenis tanah Vertisol dengan ketinggian tempat 98 mdpl, suhu 30c, kelembaban 65%, dan intensitas cahaya 22,3 lux. Menurut Karno (2011), tanaman bawang merah merupakan salah satu tanaman sayuran berumur pendek, dan dapat hidup di dataran rendah dengan ketinggian 10-250 mdpl. Namun demikian tanaman bawang merah dapat diusahakan pada dataran tinggi dengan ketinggian 800-1.200 mdpl. Bawang merah menyukai tanah lempung berpasir dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Drainase tanah baik dengan pH tanah netral antara 5,5-6,5. Suhu udara yang baik antara 25°C-32°C dengan kelembaban rendah, dan lama penyinaran yang baik adalah lebih dari 12 jam.

Tanah Vertisol merupakan tanah dengan kandungan liat 30% atau lebih yang memiliki sifat mengembang dan mengerut (sifat vertic). Jika basah tanah ini akan mengembang dan bersifat lengket, sedangkan jika kering tanah menjadi keras dan retak-retak karena mengerut (Mega et al. 2010). Tanah Vertisol peka terhadap erosi dan longsor, sehingga pada beberapa petak tanam terdapat pagar pembatas untuk menahan agar tanah tidak longsor. Pengaturan drainase, irigasi, serta pengolahan tanah yang disertai pemupukan organik untuk memperbaiki struktur tanah, dapat dilakukan agar pembentukan umbi bawang merah tidak terhambat. Vegetasi yang terdapat di sekitar lahan penanaman antara lain adalah kacang panjang, kacang tanah, ketela pohon, dan kangkung.

B. Hasil Penelitian

1. Analisis Awal Pertumbuhan

Analisis awal pertumbuhan dilakukan pada umbi bibit dari ketiga jenis lama simpan. Dari masing-masing lama simpan yaitu 2 bulan, 4 bulan, dan 6 bulan diambil tiga umbi bibit secara acak sebagai sampel. Analisis dilakukan dengan membelah umbi bibit dari masing-masing lama simpan secara vertikal kemudian diukur panjang tunasnya sehingga diketahui perbedaan pertumbuhan awalnya.

Tabel 3. Hasil analisis awal pertumbuhan pada masing-masing perlakuan lama simpan umbi

Perlakuan Lama Simpan Umbi	Panjang Tunas (cm)			Rata-rata (cm)
	I	II	III	
L ₁ (2 bulan)	4	4,5	4	4,17
L ₂ (4 bulan)	5	4,5	5,6	5,03
L ₃ (6 bulan)	7	6,5	7,3	6,93

Berdasarkan hasil analisis awal pertumbuhan pada masing-masing perlakuan lama simpan (Tabel 3), dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan umbi bibit sebelum tanam, maka tunas yang tumbuh semakin panjang. Umbi bibit lama simpan 2 bulan (L₁) memiliki rata-rata panjang tunas 4,17 cm, kemudian umbi bibit lama simpan 4 bulan (L₂) memiliki rata-rata panjang tunas 5,03 cm, dan umbi bibit lama simpan 6 bulan (L₃) memiliki rata-rata panjang tunas yang terbesar yaitu 6,93 cm.

Viabilitas benih atau daya hidup benih dicerminkan oleh dua faktor yaitu daya berkecambah dan kekuatan tumbuh. Hal ini dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme benih atau gejala pertumbuhan (Maemunah 2010). Dari data tersebut terlihat bahwa semua umbi bibit mampu bertunas yang mencerminkan viabilitas benih yang baik.

Perbedaan yang terlihat dari umbi bibit pada masing-masing lama simpan adalah panjang tunas yang dihasilkan. Perbedaan tersebut dimungkinkan terjadi karena semakin lama umbi bibit disimpan maka daya kecambahnya semakin baik dan kecepatan pertumbuhan kecambahnya meningkat. Maemunah (2010) menyatakan bahwa benih bawang merah yang

disimpan 20, 40, dan 60 hari kadar airnya makin menurun mengikuti lamanya benih disimpan. Hal ini sejalan dengan susutnya yang makin besar namun diikuti dengan daya berkecambah yang makin baik serta kecepatan berkecambah yang makin cepat.

2. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali dimulai dari 1 MST hingga 5 MST. Pengukuran tinggi tanaman diakhiri pada 5 MST karena setelah itu bunga sudah mulai muncul yang menandakan berakhirnya pertumbuhan vegetatif. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran mulai dari permukaan tanah hingga daun tertinggi. Pada tabel rata-rata tinggi tanaman saat 1-5 MST (Lampiran 1) terlihat bahwa pertumbuhan tanaman untuk semua kombinasi perlakuan mengalami peningkatan tiap minggunya. Pada pengukuran terakhir, yaitu tinggi tanaman saat 5 MST merupakan hasil pengukuran yang dianalisis.

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai indikator untuk pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diberikan. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa tinggi tanaman merupakan parameter yang paling mudah untuk dilihat (Sitompul dan Guritno 1995). Berdasarkan hasil analisis ragam tinggi tanaman bawang merah saat 5 MST (Lampiran 2), menunjukkan bahwa dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, namun untuk perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang nyata. Sedangkan perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang tidak nyata.

Tabel 4. Rerata tinggi tanaman (cm) bawang merah saat 5 MST pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	32,66	30,16	33,98	32,27
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	29,41	28,41	32,49	30,1
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	34,13	26,26	35,09	31,83
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	30,54	30,81	30,41	30,59
Rerata	31,69 ^b	28,91 ^a	32,99 ^b	31,20

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Berdasarkan data rerata tinggi tanaman bawang merah saat 5 MST (Tabel 4), dapat dilihat bahwa bahwa semua perlakuan dosis perimbangan pupuk, baik itu pupuk organik, pupuk anorganik, maupun kombinasinya memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman. Pada penelitian ini, dosis pupuk organik 20 ton/ha (P₁) dapat memberikan pertumbuhan tanaman bawang merah yang sama baiknya dengan dosis pupuk yang lain (yang telah dikombinasikan dengan pupuk anorganik).

Pada umumnya, pupuk organik hanya mampu memenuhi kebutuhan bahan organik saja dan kurang optimal dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Hal serupa yang dinyatakan oleh Suriadikarta dan Simanungkalit (2006), bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik. Dapat berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Dari definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan pada kandungan bahan organik daripada kadar haranya.

Untuk perlakuan lama simpan umbi, rerata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada lama simpan 6 bulan (L_3) yaitu 32,99 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama simpan 2 bulan (L_1). Tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan lama simpan 4 bulan (L_2) yaitu 28,91 cm di mana berbeda nyata dengan perlakuan lama simpan 2 bulan dan 6 bulan. Hal ini diduga karena kondisi awal umbi bibit lama simpan 4 bulan tidak sebaik lama simpan 2 bulan dan lama simpan 6 bulan.

Secara fisik, ukuran umbi bibit lama simpan 4 bulan memang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan lama simpan yang lain. Selain itu, beberapa umbi bibit lama simpan 4 bulan mengalami susut berat (kopong) yang mengakibatkan umbi rusak sehingga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhannya, salah satunya terhadap tinggi tanaman (umbi bibit lama simpan 4 bulan ini tetap digunakan sebagai bahan tanam karena kendala sulitnya mendapatkan bahan tanam). Menurut Ningsih (2009), kualitas tanaman yang akan dihasilkan sangat tergantung dari asal benih yang digunakan. Benih yang berkualitas akan menghasilkan tegakan yang berkualitas. Kualitas dan kondisi fisik bibit tanaman akan menentukan laju awal pertumbuhan dan kemampuan hidup bibit setelah ditanam di lapangan.

Asal umbi bibit juga dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Umbi bibit lama simpan 4 bulan (L_2) berasal dari Kabupaten Cirebon, sedangkan umbi bibit lama simpan 2 bulan (L_1) dan 6 bulan (L_3) berasal dari Kabupaten Brebes. Nugroho et al. (2011) menyatakan bahwa perlakuan asal benih memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. Et B.). Benih yang berasal dari Belitung Timur memiliki pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan benih dari Sumatra Selatan dan Jambi.

3. Jumlah Daun per Rumpun

Pengamatan jumlah daun dilakukan setiap satu minggu sekali bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman. Jumlah daun yang diamati adalah jumlah daun pada rumpun tanaman sampel. Sama halnya dengan tinggi tanaman, jumlah daun diamati mulai dari 1 MST hingga 5 MST. Pada tabel rata-rata jumlah daun per rumpun saat 1-5 MST (Lampiran 1) terlihat bahwa jumlah daun mengalami peningkatan setiap minggunya. Pada pengukuran terakhir, yaitu jumlah daun saat 5 MST merupakan hasil pengukuran yang dianalisis.

Berdasarkan hasil analisis ragam jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah saat 5 MST (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, namun untuk perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang nyata. Sedangkan perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang tidak nyata.

Tabel 5. Rerata jumlah daun (helai) bawang merah saat 5 MST pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	30,78	23,33	34,11	29,41
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	23,67	24,11	29	25,59
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	32	24,56	30	28,85
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	26	25,67	25,11	25,59
Rerata	28,11 ^{ab}	24,42 ^a	29,56 ^b	27,36

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Dari rerata jumlah daun bawang merah saat 5 MST (Tabel 5) dapat dilihat bahwa rerata jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan lama simpan 6 bulan (L_3) yaitu 29,56 helai. Hal ini dimungkinkan bahwa pada lama simpan tersebut umbi memiliki daya kecambah yang paling baik dibandingkan dengan lama simpan yang lain. Menurut Maemunah (2010), bibit dengan daya kecambah yang baik dapat berpengaruh pada jumlah daun yang dihasilkannya. Sejalan dengan hasil penelitian Hanum (2011) terhadap tanaman hias *Hippeastrum hybridum*, bahwa umbi *Hippeastrum hybridum* yang disimpan lebih lama hingga bulan Mei ketika ditanam memberikan jumlah daun yang lebih banyak jika dibandingkan dengan umbi yang disimpan hingga bulan April.

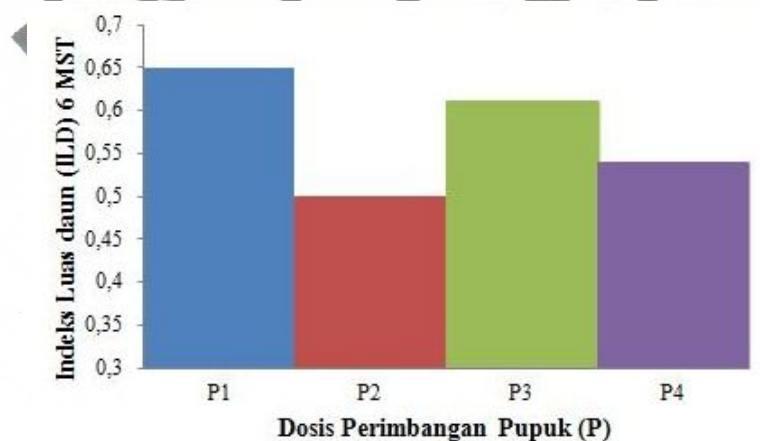
Untuk perlakuan dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Sehingga dapat diartikan bahwa semua perlakuan dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah daun bawang merah. Hasil penelitian Djajadi et al. (2002), dari 10 paket pemupukan yang terdiri atas pupuk organik, SP-36, ZA, dan pupuk kandang dengan berbagai dosis, memberikan hasil yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tembakau. Perbedaan kandungan unsur N dan P dalam paket pupuk yang diuji tidak memberikan peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun tembakau.

4. Indeks Luas Daun (ILD)

Daun merupakan organ tubuh tanaman yang penting, karena pada daun terdapat komponen dan sekaligus tempat berlangsungnya proses fotosintesis, respirasi, dan transpirasi yang menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Oleh karena itu luas daun merupakan salah satu parameter penting dalam analisis pertumbuhan tanaman (Santoso dan Hariyadi 2008). Luas daun ini nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai indeks luas daun (ILD). Menurut Gardner et al. (1991) *cit.* Sulistyaningsih et al. (2005), indeks luas daun merupakan perbandingan antara luas permukaan daun terhadap luas tanah yang ditempati oleh tanaman.

Penghitungan indeks luas daun dilakukan pada saat umur tanaman bawang merah 2 MST, 4 MST, dan 6 MST. Pada tabel rata-rata indeks luas daun bawang merah (Lampiran 1) terlihat bahwa nilai indeks luas daun mengalami peningkatan setiap 2 minggu waktu pengukuran. Pada pengukuran terakhir, yaitu indeks luas daun saat 6 MST merupakan hasil pengukuran yang dianalisis.

Daun merupakan organ fotosintetik utama dalam tubuh tanaman, di mana terjadi proses perubahan energi cahaya menjadi energi kimia dan diakumulasikan dalam bentuk bahan kering. Luas daun mencerminkan luas bagian yang melakukan fotosintesis, sedangkan indeks luas daun mencerminkan besarnya intersepsi cahaya oleh tanaman (Sumarsono 2008). Nilai indeks luas daun yang tinggi menunjukkan bahwa daun-daun tanaman saling menaungi sehingga fotosintesis daun yang ternaungi rendah.

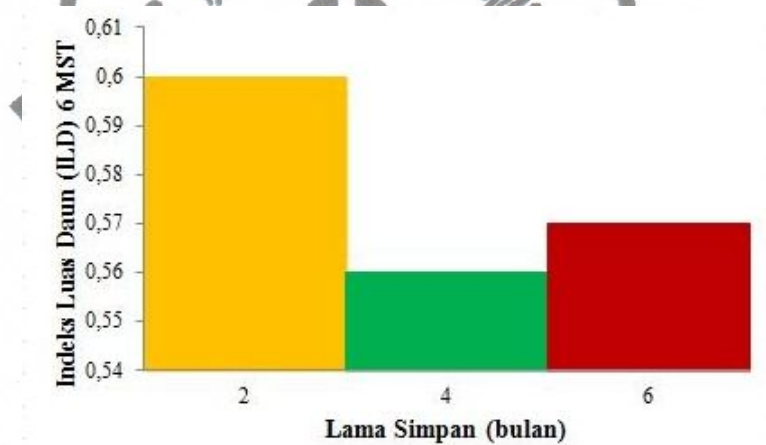


Gambar 1. Grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk (P) terhadap ILD saat 6 MST

Keterangan :

- P₁ : pupuk organik 20 ton/ha
- P₂ : pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha
- P₃ : pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha
- P₄ : pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha

Berdasarkan grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk terhadap ILD saat 6 MST (Gambar 1), nilai ILD tertinggi terdapat pada perlakuan dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) yaitu sebesar 0,65. Kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3), dosis pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P_4), dan yang terendah dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P_2). Sejalan dengan penelitian Putra (2010) yang menyatakan bahwa indeks luas daun bawang merah tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kandang ayam dengan dosis yang paling tinggi. Peningkatan dosis pupuk kandang akan meningkatkan luas per daun yang menyebabkan peningkatan indeks luas daun.



Gambar 2. Grafik batang pengaruh lama simpan umbi (L) terhadap ILD saat 6 MST

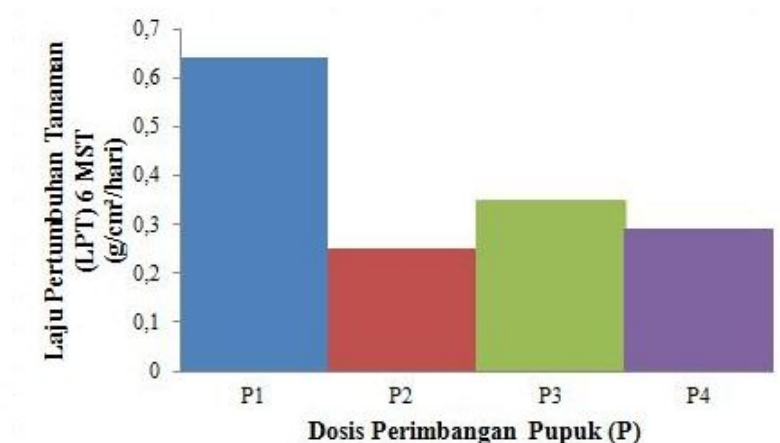
Pada grafik batang pengaruh lama simpan umbi terhadap ILD saat 6 MST (Gambar 2), nilai ILD tertinggi terdapat pada perlakuan lama simpan umbi 2 bulan (L_1) yaitu 0,6. Kemudian berturut-turut diikuti oleh lama simpan umbi 6 bulan (L_3), dan yang terendah lama simpan umbi 4 bulan (L_2). Nilai ILD pada seluruh kombinasi perlakuan kurang dari satu ($ILD < 1$), yang berarti bahwa daun-daun tanaman bawang merah tidak saling menaungi. Hal ini sesuai dengan morfologi tanaman bawang merah yang memiliki daun berbentuk seperti pipa meruncing tumbuh ke atas, sehingga kecil

kemungkinan daun untuk saling menaungi. Berdasarkan penelitian Efendi dan Suwardi (2010), apabila populasi yang tinggi dan sistem tanam memiliki indeks luas daun di atas 4,5 mengakibatkan daun saling menutupi dan daun bagian bawah tidak mendapatkan radiasi cahaya yang memadai.

Pemanfaatan yang dapat dilakukan melihat nilai ILD yang dihasilkan oleh seluruh perlakuan kurang dari satu ($ILD < 1$) di antaranya adalah mempersempit jarak tanam tanaman bawang merah. Pada penelitian ini jarak tanam yang digunakan adalah 20 x 15 cm dan menghasilkan nilai ILD yang keseluruhannya kurang dari 1, yang artinya bahwa dengan jarak tanam tersebut daun-daun tanaman bawang merah tidak saling menaungi sehingga seluruh daun mendapatkan radiasi cahaya yang memadai. Oleh sebab itu, untuk mengefisienkan penggunaan lahan maka jarak tanam tanaman bawang merah dapat dipersempit sehingga populasi tanaman semakin banyak. Selain itu, pemanfaatan juga dapat dilakukan dengan melakukan budidaya tanaman bawang merah secara tumpang gilir, misalnya dengan tanaman cabai, sehingga penggunaan lahan menjadi lebih efisien.

5. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)

Penghitungan laju pertumbuhan tanaman dilakukan saat umur tanaman 4 MST dan 6 MST. Pada tabel rata-rata laju pertumbuhan tanaman (Lampiran 1) terlihat bahwa laju pertumbuhan tanaman meningkat dari 4-6 MST pada semua kombinasi perlakuan. Pada pengamatan terakhir, yaitu laju pertumbuhan tanaman saat 6 MST merupakan hasil pengukuran yang dianalisis.



Gambar 3. Grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk (P) terhadap LPT saat 6 MST

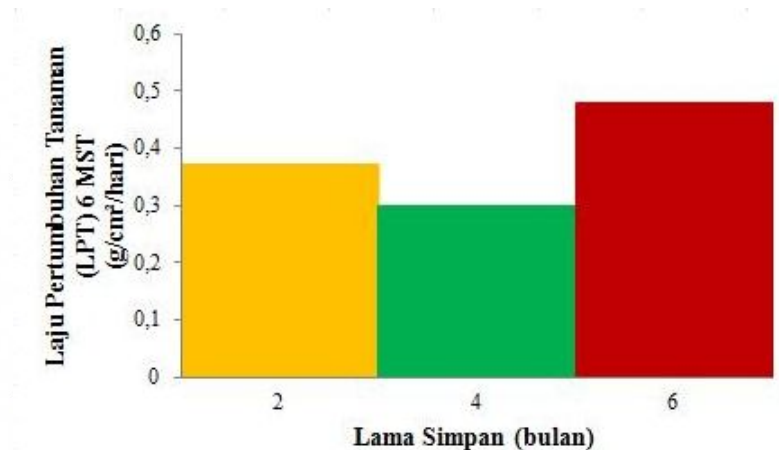
Keterangan :

- P₁ : pupuk organik 20 ton/ha
- P₂ : pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha
- P₃ : pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha
- P₄ : pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha

Laju pertumbuhan tanaman (LPT) menunjukkan pertambahan berat dalam komunitas tanaman per satuan luas tanah dalam satu satuan waktu (Sulistyaningsih et al. 2005). Berdasarkan grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk terhadap LPT saat 6 MST (Gambar 3), nilai LPT tertinggi terdapat pada perlakuan dosis pemupukan organik 20 ton/ha (P₁) yaitu sebesar 0,64 g/cm²/hari. Hal ini dapat diartikan bahwa peningkatan bobot kering tanaman bawang merah pada perlakuan dosis pupuk organik 20 ton/ha sebesar 0,64 g untuk setiap 1 cm² luas lahan dalam setiap harinya dari 4 MST sampai 6 MST.

Sejalan dengan hasil penelitian Kartikawati et al. (2012) yang menyatakan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang 20 ton/ha mampu menghasilkan laju pertumbuhan tanaman jagung yang lebih besar dibandingkan dengan dosis pupuk kandang 10 ton/ha dan tanpa pupuk kandang. Pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercermin dari organ-organ

tanaman yang telah berfungsi dengan sempurna, sehingga mampu berfotosintesis dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan juga semakin meningkat. Fotosintat tersebut didistribusikan ke organ-organ vegetatif tanaman sehingga memacu pertumbuhannya. Organ-organ tanaman yang semakin cepat laju pertumbuhannya menyediakan tempat untuk akumulasi fotosintat sehingga bobot kering tanaman juga akan meningkat.

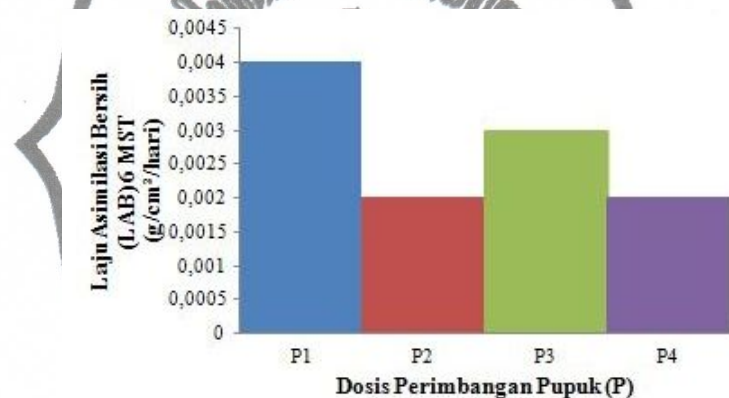


Gambar 4. Grafik batang pengaruh lama simpan umbi (L) terhadap LPT saat 6 MST

Untuk perlakuan lama simpan umbi, berdasarkan grafik batang pengaruh lama simpan umbi terhadap LPT saat 6 MST (Gambar 4), nilai LPT tertinggi terdapat pada perlakuan lama simpan umbi 6 bulan (L_3) yaitu sebesar $0,48 \text{ g/cm}^2/\text{hari}$. Perlakuan lama simpan umbi 4 bulan sebelum tanam (L_2) memberikan nilai LPT yang terendah yaitu sebesar $0,3 \text{ g/cm}^2/\text{hari}$. Umbi bibit lama simpan 4 bulan (L_2) secara fisik memang lebih kecil dari umbi bibit perlakuan lama simpan yang lain. Selain itu, beberapa umbi bibit lama simpan 4 bulan banyak yang mengalami kerusakan karena susut berat (kopong), sehingga ketika ditanam pertumbuhannya kurang optimal. Menurut Ningsih (2009), kualitas dan kondisi fisik bibit tanaman akan menentukan laju awal pertumbuhan dan kemampuan hidup bibit setelah ditanam di lapangan.

6. Laju Asimilasi Bersih (LAB)

Penghitungan laju asimilasi bersih (LAB) dilakukan saat umur tanaman 4 MST dan 6 MST. Pada tabel rata-rata laju asimilasi bersih saat 4-6 MST (Lampiran 1), dapat dilihat bahwa terdapat dua kombinasi perlakuan yang mengalami penurunan laju asimilasi bersih dari 4 MST ke 6 MST, yaitu perlakuan pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha + lama simpan umbi 2 bulan ($P_2 L_1$) dan perlakuan pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha + lama simpan umbi 4 bulan ($P_4 L_2$). Sedangkan untuk kombinasi perlakuan yang lain, laju asimilasi bersihnya mengalami peningkatan dari 4 MST ke 6 MST. Hasil pengamatan yang dianalisis adalah laju asimilasi bersih saat 6 MST.



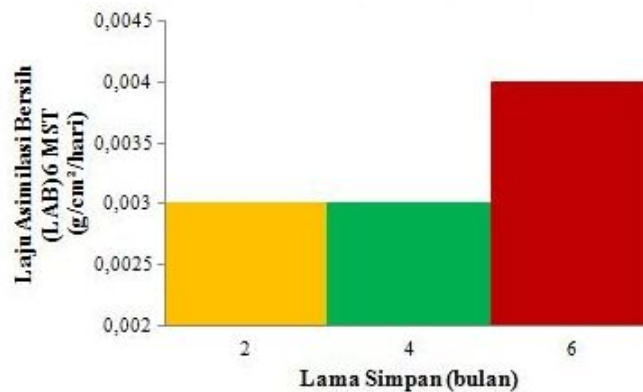
Gambar 5. Grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk (P) terhadap LAB saat 6 MST

Keterangan :

- P_1 : pupuk organik 20 ton/ha
- P_2 : pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha
- P_3 : pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha
- P_4 : pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha

Laju asimilasi bersih dapat menggambarkan produksi bahan kering per satuan luas daun (Kastono et al. 2005). Berdasarkan grafik batang pengaruh dosis perimbangan pupuk terhadap LAB saat 6 MST (Gambar 5), perlakuan dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) memberikan nilai LAB tertinggi

yaitu $0,004 \text{ g/cm}^2/\text{hari}$. Hal ini dapat diartikan bahwa dalam setiap harinya dari 4 MST sampai 6 MST, perlakuan dosis pupuk organik 20 ton/ha dapat menghasilkan $0,004 \text{ g}$ bahan kering untuk setiap 1 cm^2 luas daun.



Gambar 6. Grafik batang pengaruh lama simpan umbi (L) terhadap LAB saat 6 MST

Sedangkan untuk perlakuan lama simpan umbi, berdasarkan grafik batang pengaruh lama simpan umbi terhadap LAB saat 6 MST (Gambar 6), nilai LAB tertinggi dihasilkan oleh perlakuan lama simpan umbi 6 bulan sebelum tanam (L_3) yaitu $0,004 \text{ g/cm}^2/\text{hari}$. Hal ini berarti bahwa dalam setiap harinya dari 4 MST sampai 6 MST, perlakuan lama simpan umbi 6 bulan dapat menghasilkan $0,004 \text{ g}$ bahan kering untuk setiap 1 cm^2 luas daun

Nilai LAB dapat memberikan pengaruh pada nilai LPT. Pada perlakuan yang memiliki nilai LAB tinggi, maka nilai LPT juga tinggi. Gardner et al. (1991) *cit.* Sulistyaningsih et al. (2005) menyatakan bahwa laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih dan indeks luas daun. Laju asimilasi bersih yang tinggi dan indeks luas daun yang optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman.

7. Jumlah Anakan per Rumpun

Pengamatan jumlah anakan per rumpun dilakukan satu minggu sekali dari 1-5 MST pada setiap tanaman sampel, bersamaan dengan pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada tabel rata-rata jumlah anakan per rumpun (Lampiran 1) terlihat bahwa jumlah anakan untuk semua kombinasi perlakuan mengalami peningkatan mulai dari 1-5 MST. Hasil pengamatan yang dianalisis adalah hasil pengamatan saat 5 MST.

Berdasarkan hasil analisis ragam jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah saat 5 MST (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, begitu juga dengan perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang tidak nyata. Untuk perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang tidak nyata.

Tabel 6. Rerata jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah saat 5 MST pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	6,22	4,22	5,44	5,3
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	4,33	4,22	5,11	4,57
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	5,67	4,89	4,89	5,15
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	4,56	4,44	4,22	4,4
Rerata	5,2	4,44	4,91	4,85

Berdasarkan rerata jumlah anakan per rumpun (Tabel 6), dapat dilihat bahwa semua perlakuan dosis perimbangan pupuk, baik itu pupuk organik, pupuk anorganik, maupun kombinasinya memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah anakan per rumpun. Hasil penelitian Napitupulu dan Winarto (2010) menunjukkan bahwa interaksi pupuk N dan K memberikan pengaruh

tidak nyata terhadap jumlah anakan per rumpun. Hal ini berarti pupuk belum dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh tanaman bawang merah pada awal pertumbuhannya, sehingga berpengaruh terhadap jumlah anakan.

Untuk perlakuan lama simpan umbi juga memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan. Pembentukan anakan pada tanaman bawang merah dimungkinkan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti panjang hari dan suhu. Menurut Azmi et al. (2011) bawang merah merupakan tanaman berhari panjang, proses pembentukan umbi membutuhkan jumlah siang yang lebih panjang dibandingkan tanaman berhari pendek. Umbi bawang merah dapat terus membesar dan kemudian membentuk anakan ketika batas minimum panjang hari tercapai. Selain itu, suhu tempat penanaman juga memberikan pengaruh pada jumlah anakan. Suhu dataran tinggi yang lebih rendah dari dataran rendah membuat waktu yang dibutuhkan agar jumlah minimum panjang hari tercapai semakin lama.

8. Jumlah Umbi per Rumpun

Berdasarkan hasil analisis ragam jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, begitu juga dengan perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang tidak nyata. Untuk perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang tidak nyata.

Tabel 7. Rerata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	8,11	6,22	9,11	7,82
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	7,33	6,67	7	7
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	8,67	5,78	6,33	6,92
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	6,11	8,11	5,89	6,7
Rerata	7,56	6,69	7,08	7,11

Dari data rerata jumlah umbi per rumpun (Tabel 7), dapat dilihat bahwa semua perlakuan dosis perimbangan pupuk, baik itu pupuk organik, pupuk anorganik, maupun kombinasinya memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah umbi per rumpun. Untuk perlakuan lama simpan umbi juga memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah umbi per rumpun. Pengaruh kedua perlakuan terhadap jumlah umbi per rumpun sejalan dengan pengaruh kedua perlakuan terhadap jumlah anakan per rumpun.

Menurut Setiyowati et al. (2010) umbi bawang merah terbentuk dari pangkal daun yang membengkak berlapis-lapis membentuk batang semu sebagai umbi lapis yang berfungsi sebagai organ penyimpan cadangan makanan. Pada batang utama yang pendek terdapat mata tunas yang dapat membentuk rumpun tanaman baru atau anakan. Jika jumlah anakan semakin banyak, maka jumlah umbi yang dihasilkan juga semakin banyak. Selain itu Lana (2010) menyatakan jumlah anakan yang tumbuh pada setiap rumpun tanaman akan mendukung jumlah umbi yang dihasilkan tiap rumpun tanaman tersebut. Hal ini disebabkan karena satu anakan memiliki satu umbi, jadi semakin banyak anakan maka umbi yang terbentuk juga akan semakin banyak.

9. Diameter Umbi

Pada pengamatan diameter umbi, pengukuran dilakukan pada umbi besar dan umbi kecil untuk masing-masing sampel perlakuan.

a. Diameter umbi besar

Berdasarkan hasil analisis ragam diameter umbi besar tanaman bawang merah saat panen (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang nyata. Pada data rerata diameter umbi besar (Tabel 8), dapat dilihat bahwa dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi besar pada semua perlakuan lama simpan umbi. Untuk perlakuan dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P_2) berpengaruh nyata terhadap diameter umbi besar, yaitu pada perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L_2) sebesar 2,37 cm.

Perlakuan pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3) juga berpengaruh nyata terhadap diameter umbi besar, yaitu pada perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L_2) sebesar 2,17 cm. Sedangkan dosis pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P_4) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter umbi besar pada semua perlakuan lama simpan umbi.

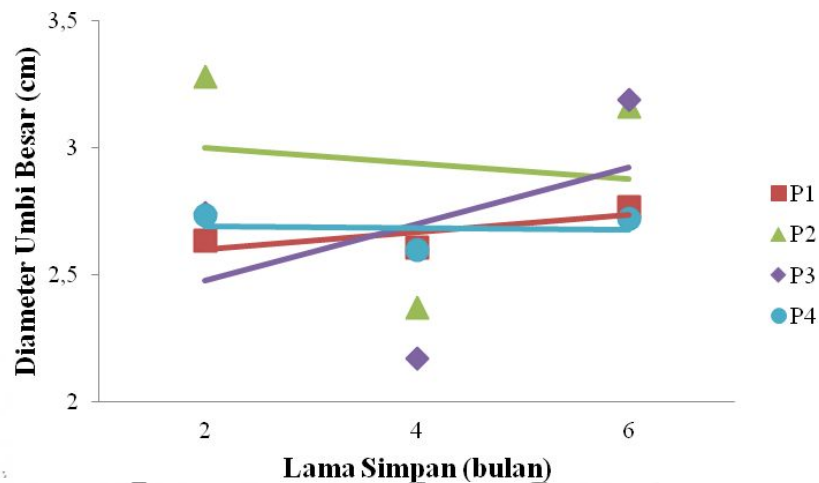
Tabel 8. Rerata diameter umbi besar (cm) tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	2,63 ^{ab}	2,61 ^{ab}	2,77 ^{bc}	2,67
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	3,28 ^d	2,37 ^{ab}	3,16 ^{cd}	2,93
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	2,74 ^{bc}	2,17 ^a	3,19 ^{cd}	2,7
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	2,73 ^{bc}	2,6 ^{ab}	2,72 ^{bc}	2,68
Rerata	2,84	2,44	2,96	2,75

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L₂) dengan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) memberikan hasil diameter umbi besar yang terkecil yaitu sebesar 2,17 cm. Kondisi awal umbi bibit sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah. Umbi bibit lama simpan 4 bulan yang berasal dari Kabupaten Cirebon memiliki ukuran yang lebih kecil dari umbi bibit lama simpan 2 dan 6 bulan yang berasal dari Kabupaten Brebes.

Berdasarkan penelitian Lana (2010), kemampuan tanaman untuk mengisi umbi dapat digambarkan dari parameter seperti diameter umbi, berat segar, dan berat kering oven umbi per rumpun. Tingginya hasil dan komponen hasil bawang merah yang didapat pada perlakuan bibit berat disebabkan bibit yang lebih besar memiliki cadangan makanan yang lebih banyak, juga memiliki embrio yang lebih besar sehingga dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik dan akhirnya memberikan hasil yang lebih baik pula.



Gambar 7. Kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap diameter umbi besar pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda

Keterangan :

- P₁ (pupuk organik 20 ton/ha) : $y = 2,54 + 0,07x$, $R^2 = 0,63$
- P₂ (pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha) : $y = 3,06 - 0,06x$, $R^2 = 0,02$
- P₃ (pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha) : $y = 2,26 + 0,22x$, $R^2 = 0,19$
- P₄ (pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha) : $y = 2,69 - 0,06x$, $R^2 = 0,06$

Pada kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap diameter umbi besar pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda (Gambar 7) dapat dilihat bahwa perlakuan dosis pupuk organik 20 ton/ha (P₁) dengan persamaan linear $y = 2,54 + 0,07x$ dan pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) dengan persamaan linear $y = 2,26 + 0,22x$ memberikan hasil diameter umbi besar yang cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya lama simpan umbi. Sedangkan perlakuan dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P₂) dengan persamaan linear $y = 3,06 - 0,06x$ dan pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P₄) dengan persamaan linear $y = 2,69 - 0,06x$ cenderung

menurunkan diameter umbi besar seiring dengan meningkatnya lama simpan umbi.

Dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) dimungkinkan mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman pada semua perlakuan lama simpan umbi sehingga diameter umbi yang dihasilkan juga lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa pupuk organik (P_4). Sedangkan untuk dosis perimbangan pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3) dimungkinkan merupakan dosis perimbangan yang lebih baik dibandingkan dengan perimbangan pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P_2) karena mampu mengoptimalkan pembentukan dan perkembangan umbi pada semua perlakuan lama simpan. Menurut Ispandi (2003), kekurangan unsur P dapat mengganggu proses metabolisme tanaman serta menghambat penyerapan unsur-unsur hara yang lain, termasuk penyerapan K. Selain itu, kekurangan unsur P juga dapat menghambat proses pembentukan dan pembesaran umbi.

b. Diameter umbi kecil

Berdasarkan hasil analisis ragam diameter umbi kecil tanaman bawang merah saat panen (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, sedangkan perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang nyata. Untuk perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang tidak nyata.

Tabel 9. Rerata diameter umbi kecil (cm) tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	1,47	1,54	1,54	1,52
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	1,65	1,2	1,68	1,51
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	1,29	1,22	2	1,5
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	1,48	1,24	1,7	1,47
Rerata	1,47 ^a	1,3 ^a	1,73 ^b	1,5

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Dari data rerata diameter umbi kecil (Tabel 9), menunjukkan bahwa semua perlakuan dosis perimbangan pupuk, baik itu pupuk organik, pupuk anorganik, maupun kombinasinya memberikan pengaruh yang sama terhadap berat umbi per petak. Menurut Napitupulu dan Winarto (2010), diameter umbi bawang merah dalam pertumbuhannya dipengaruhi oleh dosis pupuk K. Namun jika dosis pupuk N dan pupuk K belum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman bawang merah pada awal pertumbuhannya, maka akan berpengaruh terhadap jumlah anakan, diameter umbi, dan jumlah umbi yang mempunyai peranan penting untuk perkembangan hasil tanaman selanjutnya.

Untuk perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter umbi kecil. Perlakuan lama simpan umbi 6 bulan (L₃) berbeda nyata dengan perlakuan lama simpan yang lain. Perlakuan lama simpan umbi 6 bulan menghasilkan rerata diameter umbi kecil yang paling besar yaitu 1,73 cm. Hal ini dimungkinkan karena umbi bibit lama simpan 6 bulan memiliki daya berkecambah yang lebih baik sehingga

pertumbuhannya lebih cepat dan pembentukan umbi juga terjadi lebih optimal dibandingkan perlakuan lama simpan yang lain. Menurut Maemunah (2010), umbi bibit bawang merah yang disimpan selama 60 hari akan memiliki daya kecambah yang semakin baik, kecepatan berkecambah yang semakin cepat, serta volume akar yang semakin besar dibandingkan dengan umbi bibit yang disimpan selama 20 hari.

10. Berat Umbi per Petak

Pengamatan berat umbi per petak dilakukan dengan menimbang umbi yang dihasilkan dari masing-masing petak bagian. Pengamatan ini menggunakan petak sampel berukuran 60 x 45 cm berisi sembilan tanaman bawang merah pada tiap-tiap petak bagiannya untuk kemudian dikonversikan dalam luasan 1 ha. Berat umbi per petak yang dianalisis adalah berat umbi yang sudah dikeringkan selama satu minggu setelah panen.

Berdasarkan hasil analisis ragam berat umbi bawang merah per petak sampel saat panen (Lampiran 2) menunjukkan bahwa dosis perimbangan pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata, sedangkan perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh yang nyata. Untuk perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang tidak nyata.

Tabel 10. Rerata berat umbi (g) bawang merah per petak pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	386,73	360,1	413,5	386,78
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	379,8	299,03	383,33	354,06
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	406,3	281,63	485,83	391,26
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	388,97	323,63	357,7	356,77
Rerata	390,45 ^b	316,1 ^a	410,09 ^b	372,22

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Dari data rerata berat umbi per petak (Tabel 10), menunjukkan bahwa bahwa semua perlakuan dosis perimbangan pupuk, baik itu pupuk organik, pupuk anorganik, maupun kombinasinya memberikan pengaruh yang sama terhadap berat umbi per petak. Pada penelitian ini, dosis pupuk organik 20 ton/ha (P₁) dapat memberikan berat hasil panen bawang merah yang sama baiknya dengan perlakuan dosis perimbangan pupuk yang lain (yang telah dikombinasikan dengan pupuk anorganik).

Pada umumnya, pupuk organik hanya mampu memenuhi kebutuhan bahan organik saja dan kurang optimal dalam penyediaan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman yang baik akan mengoptimalkan hasil panen. Suriadikarta dan Simanungkalit (2006) menyatakan bahwa pupuk organik mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga pupuk organik lebih ditujukan pada kandungan bahan organiknya saja daripada kadar haranya.

Untuk perlakuan lama simpan umbi memberikan pengaruh nyata terhadap berat umbi per petak. Dari data rerata berat umbi per petak (Tabel 10) dapat dilihat bahwa perlakuan lama simpan 4 bulan (L_2) menghasilkan berat umbi per petak yang berbeda nyata dengan perlakuan lama simpan yang lain, yaitu 316,1 g atau jika dikonversikan dalam luasan 1 ha adalah 11,7 ton/ha. Perlakuan lama simpan 4 bulan (L_2) memberikan rerata berat umbi yang dihasilkan paling sedikit dimungkinkan karena kondisi awal umbi bibit yang tidak sebaik umbi bibit lama simpan 2 bulan dan 6 bulan. Untuk hasil tertinggi diperoleh pada lama simpan 6 bulan yang jika dikonversikan dalam luasan 1 ha sebesar 15,18 ton/ha.

Kondisi awal yang tidak baik akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang kurang optimal walaupun perlakuan pupuk disamakan dengan perlakuan lama simpan yang lain, sehingga hasil umbi yang didapatkan juga lebih sedikit dibandingkan perlakuan lama simpan yang lain. Menurut Ningsih (2009), kualitas tanaman yang akan dihasilkan sangat tergantung dari asal benih yang digunakan. Benih yang berkualitas akan menghasilkan tegakan yang berkualitas. Kualitas dan kondisi fisik bibit tanaman akan menentukan laju awal pertumbuhan dan kemampuan hidup bibit setelah ditanam di lapangan.

Terlepas dari kondisi umbi bibit yang kurang baik, perlakuan lama simpan 2 bulan sebelum tanam (L_1) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama simpan 6 bulan sebelum tanam (L_3). Dari hal ini dapat dikatakan bahwa untuk memperoleh hasil panen bawang merah yang optimal tidak diperlukan masa penyimpanan yang terlampau lama seperti yang biasa dilakukan petani. Jika dalam jangka waktu 2 bulan, lahan sudah siap tanam maka umbi bibit dapat segera ditanam tanpa harus menunggu hingga lama simpan 6 bulan. Namun jika lahan belum siap tanam, maka umbi bibit masih dapat disimpan hingga lama simpan 6 bulan dengan tempat penyimpanan yang sesuai agar tidak berkecambah sebelum penanaman.

11. Berat Segar Umbi per Tanaman

Pengukuran berat segar umbi dilakukan pada setiap rumpun tanaman sampel pada saat panen. Berdasarkan hasil analisis ragam berat segar umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang nyata. Pada data rerata berat segar umbi bawang merah (Tabel 11), dapat dilihat bahwa untuk dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi pada semua perlakuan lama simpan umbi. Begitu juga dengan dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P_2) yang tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi pada semua perlakuan lama simpan umbi.

Untuk dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3) berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi, yaitu pada perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L_2) sebesar 39,19 g. Sedangkan dosis pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P_4) tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi pada semua perlakuan lama simpan umbi.

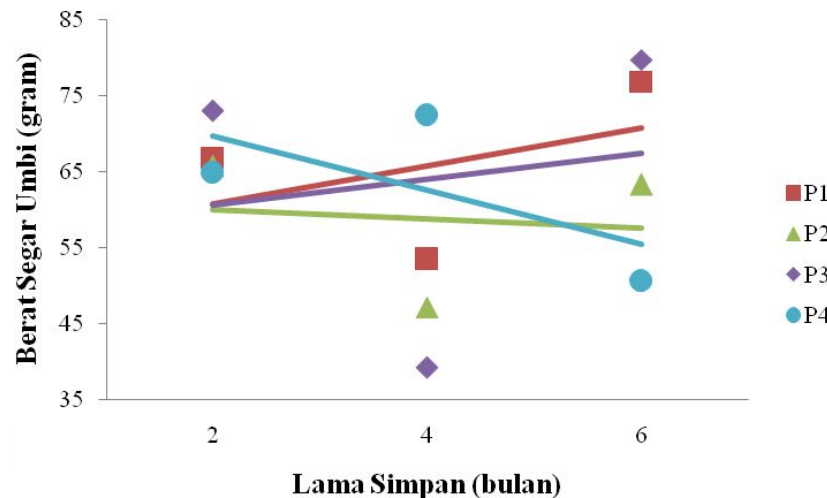
Tabel 11. Rerata berat segar umbi (g) per rumpun tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	66,91 ^{bcd}	53,52 ^{abcd}	76,91 ^{cd}	65,78
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	65,76 ^{abcd}	47,19 ^{ab}	63,34 ^{abcd}	58,76
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	73,09 ^{bcd}	39,19 ^a	79,82 ^d	64,03
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	64,88 ^{abcd}	72,44 ^{bcd}	50,63 ^{abc}	62,65
Rerata	67,66	53,08	67,67	62,8

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L₂) dengan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) memberikan hasil berat segar umbi yang terkecil yaitu sebesar 39,19 g. Hal ini dimungkinkan karena kondisi awal umbi bibit lama simpan 4 bulan yang kurang baik sehingga ketika ditanam proses-proses yang mendukung pertumbuhan tanaman seperti fotosintesis dan absorpsi air berlangsung kurang optimal.

Menurut Setiyowati et al. (2010), berat basah umbi merupakan berat umbi pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang langsung sesaat setelah panen. Peningkatan berat basah umbi dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun untuk ditranslokasikan bagi pembentukan umbi. Lana (2010) menambahkan bahwa kemampuan tanaman untuk membentuk umbi dan membesarkan umbi ditentukan oleh kemampuan tanaman untuk membentuk asimilat dan untuk mentranslokasikan asimilat dari daun ke umbi.



Gambar 8. Kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap berat segar umbi pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda

Keterangan :

- P₁ (pupuk organik 20 ton/ha) : $y = 55,78 + 5x$, $R^2 = 0,18$
- P₂ (pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha) : $y = 61,18 - 1,21x$, $R^2 = 0,01$
- P₃ (pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha) : $y = 57,32 + 3,36x$, $R^2 = 0,02$
- P₄ (pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha) : $y = 76,9 - 7,13x$, $R^2 = 0,41$

Pada kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap berat segar umbi pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda (Gambar 8) dapat dilihat bahwa perlakuan dosis pupuk organik 20 ton/ha (P₁) dengan persamaan linear $y = 55,78 + 5x$ dan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) dengan persamaan linear $y = 57,32 + 3,36x$ memberikan hasil berat segar umbi yang cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya lama simpan umbi. Sedangkan perlakuan dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P₂) dengan persamaan linear $y = 61,18 - 1,21x$ dan dosis pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P₄) dengan persamaan linear $y = 76,9 - 7,13x$ memberikan hasil berat segar umbi yang cenderung menurun seiring dengan meningkatnya lama simpan umbi.

Sama halnya dengan diameter besar umbi, dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) maupun dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3) dimungkinkan mengoptimalkan pembentukan dan perkembangan umbi karena mengandung P dan K yang berimbang, sehingga didapatkan berat segar umbi yang cenderung meningkat seiring meningkatnya perlakuan lama simpan.

Pada pemupukan ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P_4), kandungan P dan K yang terdapat dalam perimbangan tersebut lebih kecil dibandingkan dengan pemupukan yang lain. Selain itu, tidak terdapat pupuk organik pada perlakuan tersebut (P_4). Menurut Rachman et al. (2008), pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi dosis pupuk anorganik yang pada gilirannya dapat menunjang produksi yang maksimal. Pemberian bahan organik dan pupuk anorganik (N, P, dan K) merupakan suatu usaha dalam memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Hal ini dimaksudkan untuk memperbaiki keseimbangan hara yang terdapat di dalam tanah.

12. Berat Kering Umbi per Tanaman

Pengamatan berat kering umbi dilakukan dengan menimbang umbi dari tiap rumpun tanaman sampel setelah umbi dikeringkan selama satu minggu setelah panen. Berdasarkan hasil analisis ragam berat kering umbi per rumpun tanaman bawang merah saat panen (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi mempunyai interaksi yang nyata.

Tabel 12. Rerata berat kering umbi (g) per rumpun tanaman bawang merah saat panen pada perlakuan dosis perimbangan pupuk dan lama simpan umbi

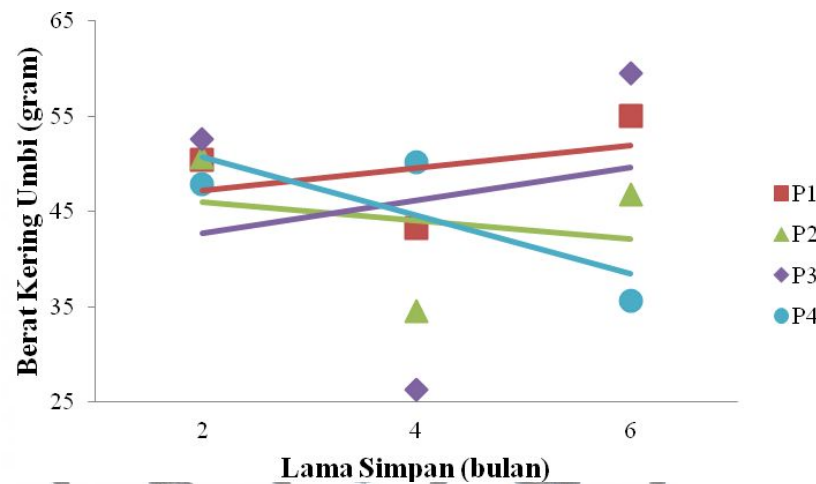
Dosis Perimbangan Pupuk (P)	Lama simpan umbi (L)			Rerata
	L ₁ (2 bulan)	L ₂ (4 bulan)	L ₃ (6 bulan)	
P ₁ (organik 20 ton/ha)	50,4 ^{bc}	43,28 ^{abc}	55,1 ^c	49,6
P ₂ (organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha)	50,67 ^{bc}	34,57 ^{ab}	46,8 ^{bc}	44,01
P ₃ (organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha)	52,63 ^{bc}	26,31 ^a	59,53 ^c	46,16
P ₄ (ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha)	47,93 ^{bc}	50,23 ^{bc}	35,62 ^{ab}	44,6
Rerata	50,41	38,6	49,26	46,1

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT.

Berdasarkan rerata berat kering umbi bawang merah (Tabel 12), dapat dilihat bahwa dosis pupuk organik 20 ton/ha (P₁) tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering umbi pada semua perlakuan lama simpan umbi. Begitu juga dengan dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P₂) yang tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering umbi pada semua perlakuan lama simpan umbi. Untuk dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) berpengaruh nyata terhadap berat kering umbi, yaitu pada perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L₂) sebesar 26,31 g. Sedangkan dosis pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P₄) tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering umbi pada semua perlakuan lama simpan umbi.

Perlakuan lama simpan umbi 4 bulan (L₂) dengan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) memberikan hasil berat kering umbi yang terkecil yaitu sebesar 26,31 g. Hal ini dimungkinkan karena kondisi awal umbi bibit yang tidak sebaik perlakuan lama simpan yang lain sehingga pertumbuhan tidak optimal dan

menghasilkan umbi yang berukuran kecil. Berdasarkan penelitian Setiyowati et al. (2010), ukuran umbi yang kecil merupakan indikasi bahwa kandungan senyawa organik dalam umbi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan lain-lain sangat sedikit sehingga komponen berat kering yang diperoleh juga relatif sedikit.



Gambar 9. Kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap berat kering umbi pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda

Keterangan :

- P₁ (pupuk organik 20 ton/ha) : $y = 44,92 + 2,34x$, $R^2 = 0,15$
- P₂ (pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha) : $y = 47,88 - 1,9x$, $R^2 = 0,05$
- P₃ (pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha) : $y = 39,26 + 3,45x$, $R^2 = 0,04$
- P₄ (pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha) : $y = 56,9 - 6,15x$, $R^2 = 0,61$

Pada kurva kecenderungan pengaruh lama simpan umbi terhadap berat kering umbi pada dosis perimbangan pupuk yang berbeda (Gambar 9) dapat dilihat bahwa dosis pupuk organik 20 ton/ha (P₁) dengan persamaan linear $y = 44,92 + 2,34x$ dan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P₃) dengan persamaan linear $y = 39,26 + 3,45x$ memberikan hasil berat kering umbi yang cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya lama simpan umbi. Sedangkan dosis pupuk organik 13,3 ton/ha, ZA 0,2 ton/ha, SP-36 0,05 ton/ha, KCl 0,06 ton/ha (P₂) dengan

persamaan linear $y = 47,88 - 1,9x$ dan dosis pupuk ZA 0,6 ton/ha, SP-36 0,15 ton/ha, KCl 0,2 ton/ha (P_4) dengan persamaan linear $y = 56,9 - 6,15x$ memberikan hasil berat kering umbi yang cenderung menurun seiring dengan meningkatnya lama simpan umbi.

Dosis pupuk organik 20 ton/ha (P_1) dan dosis pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3) mampu mengoptimalkan pembentukan dan perkembangan umbi karena pada dosis pupuk tersebut unsur P dan K dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sehingga didapatkan berat kering umbi yang cenderung meningkat seiring meningkatnya perlakuan lama simpan umbi. Berdasarkan penelitian Napitupulu dan Winarto (2010), interaksi pupuk N dosis 250 kg/ha dan pupuk K dosis 100 kg/ha dapat menghasilkan berat kering umbi yang tertinggi. Hal ini dikarenakan kandungan N dan K pada perlakuan tersebut seimbang sehingga pupuk dapat diserap oleh tanaman dengan baik. Keseimbangan unsur hara terutama K di dalam tanah sangat berperan dalam sintesis karbohidrat dan protein untuk pembentukan umbi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Interaksi antara lama simpan umbi dengan dosis perimbangan pupuk terjadi pada komponen hasil yaitu diameter umbi besar, berat segar umbi, dan berat kering umbi. Ketiganya cenderung meningkat seiring dengan peningkatan lama simpan umbi pada pemberian pupuk organik 20 ton/ha (P_1) maupun pemberian pupuk organik 6,6 ton/ha, ZA 0,4 ton/ha, SP-36 0,1 ton/ha, KCl 0,13 ton/ha (P_3).
2. Pada komponen pertumbuhan, lama penyimpanan umbi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi diperoleh pada lama simpan umbi 6 bulan. Sedangkan untuk komponen hasil, lama penyimpanan umbi berpengaruh nyata terhadap diameter umbi kecil dan berat umbi per petak. Diameter umbi kecil dan berat umbi per petak tertinggi diperoleh pada lama simpan umbi 6 bulan, di mana hasil berat umbi per petak sebesar 15,18 ton/ha.
3. Indeks luas daun, laju pertumbuhan tanaman, dan laju asimilasi bersih tertinggi diperoleh pada dosis pupuk organik 20 ton/ha. Lama penyimpanan umbi 2 bulan memberikan hasil indeks luas daun tertinggi, sedangkan lama penyimpanan umbi 6 bulan memberikan hasil laju pertumbuhan tanaman dan laju asimilasi bersih tertinggi.
4. Lama penyimpanan umbi 6 bulan dan dosis pupuk organik 20 ton/ha memberikan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah yang paling baik.

B. Saran

1. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat dilakukan dengan lebih teliti dan mendalam terutama dalam penggunaan umbi bibit yang seragam sebagai bahan tanam.
2. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai pengaruh waktu penyimpanan umbi bibit yang lebih lama (lebih dari 6 bulan) terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.