

**PENGARUH KONSENTRASI PGPR (*Plant Growth Promoting
Rizhobacteria*) DAN JENIS PUPUK KOTORAN HEWAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium ceva* L.)**

SKRIPSI



YAYAT NURHAYATI

NIM : 44421700007

**JURUSAN AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2022**

**PENGARUH KONSENTRASI PGPR (*Plant Growth Promoting
Rizhobacteria*) DAN JENIS PUPUK KOTORAN HEWAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
BAWANG MERAH (*Allium ceva* L.)**

SKRIPSI

**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada
Jurusan Agroekoteknologi**



YAYAT NURHAYATI

NIM : 44421700007

**JURUSAN AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGARUH KONSENTRASI PGPR (*Plant Growth Promoting
Rizhobacteria*) DAN JENIS PUPUK KOTORAN HEWAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG
MERAH (*Allium ceva* L.).

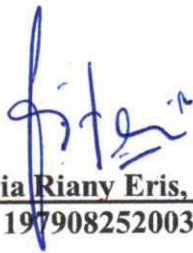
Oleh : YAYAT NURHAYATI

NIM : 4442170007

Serang, Oktober 2022

Menyetujui dan Mengesahkan :

Pembimbing I,



Dr. Fitria Riany Eris, SP., M.Si.
NIP. 197908252003122002

Pembimbing II,



Samsu Hilal, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198006052005021003

Dekan,



Prof. Dr. Nurchayulis, Ir., MP.
NIP. 196311182001122001

Ketua Jurusan,



Andi Apriany Fatmawaty, Ir., M.P.
NIP. 196904072003122001

Tanggal Sidang : 01 Agustus 2022

Tanggal lulus : 19 OCT 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Yayat Nurhayati

NIM : 4442170007

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul :

**"PENGARUH KONSENTRASI PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)
DAN JENIS PUPUK KOTORAN HEWAN TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ceva* L.)"**

adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa skripsi saya merupakan jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Serang, Oktober 2022



Yayat Nurhayati

ABSTRACT

This study was conducted to determine the response of *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* which promotes plant growth and some types of animal manure fertilizers in the growth and yield of shallot (*Allium ceva* L.). The study was conducted in the Integrated Agricultural System Area (SITANDU), Serang City, Banten Province from September to November 2021. The study used a factorial random block design consisting of 2 factors repeated 3 times. The first factor was the concentration of PGPR with 4 levels, namely 10, 20, 30 and 40 ml/L. The second factor was several types of animal manure fertilizer, chicken manure fertilizer 10 tons/ha, goat manure fertilizer 10 tons/ha, cow manure fertilizer 10 tons/ha. The results showed that PGPR concentrations did not have a real influence on all observation parameters. While chicken manure has a very significant effect on the high parameters of the plant, the number of leaves, then it has a very significant effect on the parameters of the diameter of the tubers, the wet weight of the tubers, and the dry weight of the tuber clumps. There was no interaction between the concentration of PGPR and some types of animal manure fertilizers to the growth and yield of shallot plants.

Keywords : *Plant growth that promotes rizobacteria, shallots, types of animal manure fertilizers.*

RINGKASAN

Yayat Nurhayati. 2022. Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Jenis Pupuk Kotoran Hewan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang (*Allium ceva* L.) Dibimbing oleh Fitria Riany Eris dan Samsu Hilal.

Bawang merah (*Allium ceva* L.) merupakan salah satu tanaman komoditas hortikultura pada tanaman ini yang memiliki nilai ekonomi tinggi yaitu terdapat pada bagian umbi lapis. Bawang merah memiliki banyak sekali manfaat, adapun salah satu fungsi tanaman bawang yaitu sebagai bumbu penyedap makanan. Selain sebagai bumbu penyedap makanan, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, dan sebagainya. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil bawang merah adalah memberikan pemupukan yang tepat dengan menggunakan pupuk organik sebagai sumber nutrisi bagi tanaman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan beberapa jenis pupuk kotoran hewan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.). Penelitian ini dilakukan di kawasan sistem pertanian terpadu, Kota Serang, Provinsi Banten pada bulan September sampai November 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Adapun faktor pertama yaitu konsentrasi PGPR 4 taraf yaitu 10, 20, 30, dan 40 ml/L. Faktor kedua yaitu jenis pupuk kotoran hewan, terdiri dari 3 taraf yaitu pupuk kotoran ayam, pupuk kotoran kambing dan pupuk kotoran sapi yang masing masing diberikan sebanyak 10 ton/ha. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali maka diperoleh 36 satuan percobaan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot basah umbi per rumpun, dan bobot kering umbi per rumpun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PGPR memberikan pengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Sedangkan perlakuan jenis pupuk kotoran hewan ayam 10 ton/ha memberikan pengaruh terbaik pada parameter tinggi tanaman umur 3 MST (38,04 cm), 5 MST (47,02 cm), 6 MST (48,92 cm) dan 7 MST (48,84 cm), jumlah daun umur 5 MST (44,75 helai), 6 MST (48,08 helai), dan 7 MST (45,33 helai), diameter umbi (2,07 cm), bobot basah umbi per rumpun (70,26 g), bobot kering umbi per rumpun (55,62 g). Tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemberian konsentrasi PGPR dan beberapa jenis pupuk kotoran hewan pada semua parameter pengamatan.

RIWAYAT HIDUP



Penulis adalah Yayat Nurhayati, dilahirkan di Lebak 01 Februari 1998, merupakan putri ke-5 dari 5 bersaudara dari pasangan Jamani dan Musnati (Almh). Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Cimenteng Jaya 1 pada tahun 2006-2011. Pada tahun 2011-2014, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Cibadak. Selepas SMP penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Akhir di SMA Negeri 1 Cibadak dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017, penulis diterima sebagai mahasiswi di Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama perkuliahan penulis aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa Pecinta Tanaman (UKMF PCT), Persaudaraan Muslim Pertanian (PERMAI). Penulis pernah menjadi Asisten Laboratorium untuk mata kuliah Ekologi Tanaman. Pada tahun 2020 penulis menjalani Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kecamatan Cibadak, Kabupaten Lebak. Selanjutnya pada tahun 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Profesi (KKP) di UPTD Benih dan Perlindungan Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Banten yang terletak di Kawasan Sistem Pertanian Terpadu, Provinsi Banten.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Jenis Pupuk Kotoran Hewan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang (*Allium cepa* L.)”. Penulis menyadari dalam penulisan banyak mengalami kendala, namun berkat bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak kendala tersebut dapat diatasi. Penulis mengucapkan terima kasih dengan keikhlasan dan kerendahan hati kepada :

1. Dr. Fitria Riany Eris, SP., M.Si selaku dosen pembimbing satu yang telah membimbing dan memberikan arahan, serta masukan kepada penulis.
2. Samsu Hilal, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing dua yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
3. Imas Rohmawati, S.P., M.Si. sebagai dosen penelaah yang telah memberikan koreksi, serta masukan kepada penulis.
4. Dr. Ir. Rusmana, M.P., sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing semasa perkuliahan.
5. Prof. Dr. Nurmayulis, Ir., M.P., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
6. Andi Apriany Fatmawaty, Ir., MP., sebagai ketua jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
7. Orangtua yang telah memberikan dukungan berupa moral dan material kepada penulis.
8. Teman-teman dari jurusan Agroekoteknologi 2017 yang telah memberi bantuan dan dukungan.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan penelitian-penelitian selanjutnya.

Serang, Oktober 2022

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan rahmat Allah yang yang maha pengasih lagi maha penyayang. Ku ucap beribu syukur atas nikmatmu Yaa Allah yang telah memberikan kekuatan serta kemudahan dalam setiap langkahku dalam menyelesaikan pendidikan perkuliahan selama ini.

Tak lupa shalawat serta salam ku panjatkan kepadamu Yaa Rasulullah SAW. Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orangtuaku, Ayahanda Jamani dan Ibunda Musnati dan juga satu kakak laki-lakiku Muhdi beserta istrinya serta tiga kakak perempuanku Jaenah, Suheni dan Wiwin Ayunda beserta para suaminya, yang hingga saat ini telah memberikanku dukungan, motivasi, semangat dan doa yang tiada henti.

Untuk Teman-teman yang selalu ada menemani baik suka maupun duka pada saat semasa perkuliahan, yang selalu menjadi tempat menuangkan keluh kesah penulis, Arum, Masadah, Elsa, Annisa, Novita, Suryanti, Mia, Suhartini, Nurhalimah, Siti Saodah, Sumi, Desti, Eneng, Ipong, Reza, Dandy, Galih, Junifer, Taufan, Rahmat dan seluruh Penghuni Kelas A agro 17 terimakasih atas segala motivasi, support dan segala kebaikan yang kalian berikan.

Untuk seluruh kawan-kawan Seangkatan Acropolis'17, Pak Ade, Bu Euis, Pak Beni, Pak Bahar, Teh Melinda, Ka Jaenal, Ka Ropik, semua Pegawai Sitandu terimakasih banyak atas bantuan dan supportnya..

Terimakasih banyak semuanya kebaikan kalian yang tidak bisa diucapkan oleh kata-kata yang sederhana ini.
Semoga kita diberikan keberkahan dan perlindungan oleh Allah SWT.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRACT.....	iv
RINGKASAN.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis.....	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Sistematika dan Botani Tanaman Bawang Merah.....	5
2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang.....	6
2.2.1 Tanah.....	6
2.2.2. Iklim.....	7
2.3. PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>)	7
2.4. Jenis Pupuk Kotoran Hewan.....	8
 BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian.....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian.....	11
3.3.1. Rancangan Penelitian	11
3.3.2. Rancangan Perlakuan.....	11

3.3.3. Rancangan Analisis.....	12
3.3.4. Rancangan Respon.....	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.5. Pengolahan Data.....	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Umum Penelitian.....	18
4.2. Hasil dan Pembahasan.....	20
4.2.1. Tinggi Tanaman.....	21
4.2.2. Jumlah Daun.....	24
4.2.3. Jumlah Umbi Perumpun.....	28
4.2.4. Diameter Umbi.....	28
4.2.5. Bobot Basah Umbi Perumpun.....	30
4.2.6. Bobot Kering Umbi Perumpun.....	31
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan.....	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kombinasi perlakuan.....	12
Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan	21
Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan.....	22
Tabel 4. Rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan.....	25
Tabel 5. Rata-rata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan.....	28
Tabel 6. Rata-rata diameter umbi tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan.....	29
Tabel 7. Rata-rata bobot basah umbi tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan.....	30
Tabel 8. Rata-rata bobot kering umbi tanaman bawang merah (<i>Allium ceva</i> L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rizhobacteria</i>) dan jenis pupuk kotoran hewan.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pembersihan gulma.....	18
Gambar 2. Hama ulat pada tanaman bawang merah.....	19
Gambar 3. Serangan penyakit layu <i>fusarium</i>	19
Gambar 4. Tanaman Bawang Merah Siap Panen.	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima Brebes.....	42
Lampiran 2. Deskripsi PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	43
Lampiran 3. Tata Letak Percobaan.....	44
Lampiran 4. Bagan Alur Penelitian.....	46
Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Dosis Pupuk Kotoran Hewan.....	47
Lampiran 6. Perhitungan Pembuatan Larutan PGPR.....	48
Lampiran 7. Hasil Uji Laboratorium Tanah.....	49
Lampiran 8. Data Iklim BMKG Serang, September-November 2021.....	50
Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 1-8 MST.....	54
Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 1-8 MST.....	56
Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Jumlah Umbi Perumpun.....	58
Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Diameter Umbi.....	58
Lampiran 13. Hasil Sidik Ragam Bobot Basah Umbi.....	59
Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Bobot Kering Umbi.....	59
Lampiran 15. Contoh Tauladan Pengolahan Data Jumlah Daun 1 MST	60
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	65
Lampiran 17. Dokumentasi Tanaman Umur 1-8 MST	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ceva* L.) merupakan tanaman hortikultura unggulan dan telah diusahakan oleh petani secara intensif. Bawang merah merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia dan mempunyai banyak manfaat. Bawang merah termasuk ke dalam kelompok rempah yang dibutuhkan oleh konsumen rumah tangga sebagai bumbu penyedap masakan dan bahan baku industri makanan serta bahan obat tradisional. Bawang merah memiliki kandungan karbohidrat, gula, asam lemak, protein dan mineral lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Rahayu, 2010).

Menurut Megawati (2019) bawang merah merupakan tanaman sayuran semusim dengan bagian yang dapat dimakan adalah sebesar 90%. Komposisi zat gizi yang terkandung dalam per 100 g bawang merah adalah kalori 39 kkal, protein 2,50 g dan lemak 0,30 g.

Kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap bawang merah semakin tinggi. Tahun 2019 konsumsi bawang merah sekitar 2,796 kg/kapita/tahun atau naik 1,18% dibandingkan tahun 2018. Tahun 2020 konsumsi bawang merah sekitar 2,832 kg/kapita/tahun atau naik 1,28% dari tahun 2019, dan pada tahun 2021 konsumsi akan terus meningkat dari tahun sebelumnya (Megawati, 2019).

Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2020), menyatakan bahwa produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2015-2019 selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Data tahun 2015 sampai tahun 2019 masing masing adalah 1.229.184, 1.446.860, 1.470.155, 1.503.436 dan 1.580.247 ton/ha.

Adapun permasalahan pada budidaya bawang merah adalah penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan yang digunakan terus-menerus yang akan mengakibatkan kandungan bahan organik di dalam tanah semakin berkurang dan

kemampuan tanah menyimpan dan melepaskan hara maupun air juga akan menurun (Widya *et al.*, 2018).

Upaya peningkatan produktivitas bawang merah tidak terlepas dari peranan pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan unsur hara tanah yang dibutuhkan oleh bawang merah. Penggunaan pupuk organik yang saat ini menjadi input yang paling direkomendasikan dalam rangka memperbaiki kualitas dan kesuburan tanah. Peningkatan efisiensi pemupukan dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dalam perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). PGPR merupakan sekelompok bakteri yang aktif dalam mengkolonisasi rhizosfer yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman dan dapat meningkatkan hasil panen (Elisabeth *et al.*, 2013)

Hasil penelitian Wahyuningsih *et al.* (2017) menyatakan bahwa pemberian 30 ml PGPR dapat meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, jumlah daun, bobot segar daun dan jumlah anakan. Pemberian 30 ml PGPR mampu meningkatkan hasil produksi bawang merah sebesar 7,73 ton/ha lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa PGPR yang menghasilkan 4,77 ton/ha.

Pengaruh PGPR tidak akan optimal dalam memacu pertumbuhan tanaman apabila tidak dikombinasikan dengan bahan organik. Bahan organik yang cocok untuk diberikan adalah pupuk kotoran hewan. Pupuk kotoran hewan tersebut merupakan salah satu alternatif yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Sagay *et al.*, 2020).

Menurut Prastya *et al.* (2015) pupuk kotoran ayam memiliki nilai C/N rasio yang rendah sekitar 9,2% menunjukkan bahwa pupuk kotoran ayam mudah terdekomposisi. Pupuk kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara 1,65% N, 0,06% P, dan 7,94% K, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Hasil penelitian Madauna dan Budianto (2015), menyatakan bahwa pemberian pupuk kotoran ayam dengan dosis 10 ton/ha menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, dan produksi umbi yang lebih baik. Secara umum tanaman bawang merah sangat baik diberi pupuk kotoran ayam sebanyak 10-20 ton/ha.

Hasil penelitian Ginting *et al.* (2017) menyatakan bahwa pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah pada variabel pengamatan jumlah daun, luas daun, jumlah umbi, bobot segar daun, bobot segar umbi, bobot segar akar dan diameter umbi. Perlakuan yang memberikan laba tertinggi adalah dengan perlakuan 10 ton/ha pupuk kotoran kambing.

Hasil penelitian Mahdianoor *et al.* (2019) menyatakan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, dan berat umbi. Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul ‘Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan Jenis Pupuk Kotoran Hewan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ceva* L.).

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Berapa konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) yang dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) ?
2. Jenis pupuk kotoran hewan apa, yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) ?
3. Apakah terdapat interaksi antara konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan beberapa jenis pupuk kotoran hewan pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan beberapa jenis pupuk kotoran hewan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.).

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Pemberian konsentrasi PGPR 30 ml/L memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.).
2. Jenis pupuk kotoran hewan ayam sebanyak 10 ton/ha memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.).
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dengan beberapa jenis pupuk kotoran hewan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistematika dan Botani Tanaman Bawang Merah

Menurut Wulandari (2013) tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) famili *Alliaceae* adalah spesies dengan nilai ekonomi yang penting yang dibudidayakan secara luas di seluruh dunia khususnya di benua Asia dan Eropa. Tanaman bawang merah dapat diklasifikasikan ke dalam :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Liliales
Famili : Liliaceae
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium ceva* L.

Bawang merah merupakan tanaman semusim berbentuk rumput yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 15-50 cm dan membentuk rumpun. Bawang merah memiliki akar serabut yang pendek yang berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi yang berada di sekitar tempat tumbuhnya. Akar bawang merah tumbuh pada permukaan cakram, akar tanaman bawang merah dapat tumbuh menembus tanah hingga kedalaman 30 cm dan berwarna putih. Morfologi akar serabut yang dimilikinya menyebabkan akar bawang merah hanya berkembang di permukaan tanah dan sangat dangkal, sehingga tanaman bawang merah sangat rentan terhadap kekeringan (Suryana, 2011).

Daun bawang merah sebelah luar selalu melingkar menutup kelopak daun bagian dalam. Apabila bagian ini dipotong melintang terlihat lapisan lapisan berbentuk cincin. Pembengkakan kelopak daun pada bagian dasar lama kelamaan akan terlihat menggembung dan membentuk umbi yang merupakan umbi lapis. Bagian ini berisi cadangan makanan untuk persediaan makanan bagi tunas yang akan menjadi tunas baru (Laila, 2017).

Batang pada bawang merah merupakan batang semu yang terbentuk dari kelopak-kelopak daun yang saling membungkus. Cakram merupakan tempat tumbuhnya akar dan tunas, sekaligus berfungsi sebagai batang pada tanaman bawang merah. Ada dua jenis tunas yang tumbuh pada tanaman bawang, yaitu tunas apikal (utama) dan tunas lateral (anakan). Tunas apikal adalah tunas yang tumbuh lebih dulu (pertama), biasanya terletak di tengah-tengah cakram. Tunas apikal ini yang nantinya akan tumbuh menjadi bakal bunga. Pada lingkungan yang sesuai tunas lateral ini akan membentuk cakram-cakram baru, dan akhirnya membentuk umbi lapis baru (Suryana, 2011).

Umbi bawang merah terlihat jelas umbi gandanya. Umbi ganda ini terlihat jelas sebagai benjolan ke kanan dan ke kiri mirip seperti siung pada bawang putih. Lapisan pembungkus siung umbi bawang merah tidak banyak, terbatas hanya 2-3 helai dan tidak tebal. Lapisan-lapisan dari setiap siung bawang merah ditentukan oleh banyak dan tebalnya lapisan pembungkus. Umbi bawang merah terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi, membesar dan membentuk umbi (Uke *et al.*, 2015)

Bawang merah memiliki buah dan biji, buah bawang merah berbentuk bulat dan tumpul di bagian ujungnya, sedangkan bijinya berbentuk pipih. Biji tersebut berwarna putih ketika muda dan berwarna hitam setelah tua (Fajjriyah, 2017). Menurut Fauziah (2017) bentuk biji pipih, sewaktu masih muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah tua menjadi hitam. Biji-biji berwarna merah dapat dipergunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif.

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.2.1. Tanah

Tanah yang asam atau basa tidak baik untuk pertumbuhan bawang merah, jika tanahnya terlalu asam dengan pH di bawah 5,5 aluminium yang terlarut dalam tanah akan bersifat racun sehingga tumbuhnya tanaman akan menjadi kerdil. Tanah dengan pH di atas 7 atau di atas 6,5 tidak dapat diserap oleh tanaman, akibatnya umbinya menjadi kecil dan hasilnya rendah, apabila tanahnya berupa tanah yang gambut kemudian pH nya di bawah 4, perlu pengapuran terlebih dahulu untuk budidaya tanaman

bawang merah. Tanah yang paling baik untuk tanaman bawang merah adalah tanah yang sedikit agak asam sampai normal, dengan pH 6,0-6,8. Keasaman dengan pH antara 5,5-7,0 masih termasuk kisaran keasaman yang dapat digunakan untuk lahan bawang merah, tetapi yang paling baik adalah 6,0-6,8 (Syakur, 2016).

2.2.2. Iklim

Tanaman bawang merah lebih optimal tumbuh di daerah yang beriklim kering, cerah dan lebih baik jika lamanya penyinaran matahari lebih dari 12 jam, suhu udara yang sangat baik pada tanaman bawang merah yaitu 25-32°C. Bawang merah dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi 0-900 m di atas permukaan laut dengan curah hujan 300-2500 mm/th. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran) dan kelembaban nisbi 50-70% (Wibowo, 2007).

Di Indonesia bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 1000 mdpl. Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0-450 mdpl. Tanaman bawang merah masih dapat tumbuh dan berumbi di dataran tinggi, tetapi umur tanamannya menjadi lebih panjang 0,5-1 bulan dan hasil umbinya lebih rendah (Syakur, 2016).

2.3. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan sekelompok bakteri menguntungkan yang berguna untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan hasil panen. PGPR berada diperakaran untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman dengan mekanisme langsung dan tidak langsung. Bakteri yang ada dalam PGPR tersebut diantaranya *Pseudomonas* sp. *Bacillus* sp. *Azobacter* sp. dan *Azospirilum* sp. Pemberian bahan organik digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah dikarenakan selain berpengaruh terhadap pasokan hara tanah, sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Selain itu bahan organik juga menjadi sumber makanan bagi bakteri yang ada di dalam PGPR.

Semakin tersedianya nutrisi bagi bakteri dalam PGPR maka bakteri tersebut akan sukses mengkoloni bagian akar tanaman sehingga dapat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman (Ginting dan Tyasmoro, 2017).

PGPR mengandung bakteri yang mampu memacu pertumbuhan tanaman melalui beberapa cara, yaitu merombak dan mengurai bahan organik menjadi nutrisi tanaman, mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral *phosphate* menjadi unsur hara, mengeluarkan enzim pemacu pertumbuhan tanaman, mengeluarkan antibiotik dan menekan mikroba patogen serta membantu menangkap dan mengumpulkan nitrogen (N) dari udara, selanjutnya diubah menjadi unsur yang siap diserap tanaman. Peran *Pseudomonas* sp. yaitu bakteri yang membantu tanaman dalam mengoptimalkan penyerapan unsur hara tanah atau dapat diartikan sebagai biokatalisator. *Bacillus* sp. yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, dapat memfiksasi N₂, melarutkan fosfat serta mensintesis fitohormon IAA. *Azotobacter* sp. yaitu memiliki mekanisme lengkap sebagai mikroba potensial yaitu menyediakan nitrogen, fitohormon dan antifungi, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi nitrogen. *Azospirillum* sp. hidup bebas dalam tanah di sekitar akar permukaan tanaman. Mampu menyediakan unsur N dan P bagi pertumbuhan tanaman juga sekaligus bakteri pemantap agregat tanah. (Wahyuningsih *et al.*, 2017).

Menurut Simanungkalit *et al* (2006), mendefinisikan pupuk hayati sebagai inokulum berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskuler, pelarut oleh mikroba pelarut fosfat, maupun perombakan oleh fungi, aktinomiset atau cacing tanah. Penyedia hara ini berlangsung melalui hubungan simbiosis atau nonsimbiosis.

2.4. Jenis Pupuk Kotoran Hewan

a. Pupuk kotoran hewan ayam

Pupuk kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan tanaman seperti N, P, K serta unsur mikro berupa Zn, Fe, Mo

(Wijayanti, 2013). Pupuk kotoran ayam mengandung unsur N : 1,3%, P_2O_5 : 1,3% dan K_2O : 0,8% (Lingga dan Marsono, 2008). Pemberian pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan per rumpun, jumlah siung per sampel, bobot basah dan bobot kering per sampel, dan bobot basah dan bobot kering per plot, pemberian pupuk kotoran ayam dengan dosis 120 g/tanaman meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah (Rahmah *et al.*, 2013).

Hasil penelitian Idris *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan berbagai jenis dan dosis pupuk kandang ayam memberikan hasil lebih baik terhadap tinggi tanaman (17,99 cm) luas daun (14,57 cm) berat segar tanaman (9,16 g) berat kering akar (0,13 g) berat kering daun (1,58 g), berat segar umbi per rumpun (17,21 g), berat segar umbi per petak (0,43 kg) dan berat segar umbi per hektar (4,31 ton/ha). Selain itu, hasil penelitian Rahman *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran ayam dengan dosis 45 ton/ha menghasilkan bobot segar total tanaman sebesar 2,93 ton/ha pada kondisi di penanaman lahan dan pemberian pupuk kompos ayam dengan dosis yang sama menghasilkan bobot segar total tanaman sebesar 2,10 ton/ha pada kondisi di penanaman di polybag.

b. Pupuk kotoran hewan kambing

Pupuk kotoran hewan kambing dapat meningkatkan kualitas tanah, karena pupuk kotoran hewan kambing mempunyai bentuk granul sehingga menjadikan tanah memiliki ruang pori yang meningkat. Kotoran kambing memiliki sejumlah mikroba seperti *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp, *Saccharomyces* *Aspergillus* serta *Actinomycetes*. Aktivitas mikroba dengan sekresi lendir mampu meningkatkan butiran halus tanah menjadi granul sehingga kualitas tanah meningkat (Rahayu *et al.*, 2014).

Menurut Romadi (2020) pupuk kotoran hewan kambing berasal dari hasil pembusukan kotoran hewan kambing yang berbentuk padat sehingga warna, rupa, tekstur, bau dan kadar airnya tidak lagi seperti

aslinya. Pupuk kotoran hewan kambing mempunyai peran diantaranya menambah unsur hara seperti fosfor, nitrogen, kalium, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, memperbaiki sifat dan struktur tanah. Penggunaan pupuk kandang untuk tanaman bawang merah adalah 10 sampai 20 ton/ha.

Hasil penelitian Idris *et al.* (2017) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran hewan kambing menghasilkan pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah varietas Lembah Palu terbanyak pada umur 35 HST yakni rata-rata 16,80 helai per tanaman.

c. Pupuk kotoran hewan sapi

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk lengkap yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Secara fisik, pupuk kandang sapi dapat memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi di dalam tanah semakin baik, juga dapat memperbaiki kemampuan tanah menyimpan air. Secara kimia, pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga hara yang terdapat dalam tanah mudah tersedia, mencegah hilangnya hara akibat proses pencucian, dan mengandung hormon pertumbuhan yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Pupuk kotoran sapi merupakan pupuk pupuk dingin, yaitu pupuk yang perubahannya berlangsung perlahan-lahan. Dengan adanya bakteri atau jasad renik yang intensif, maka dapat mempercepat tersedianya unsur hara dalam tanah bagi kepentingan tanaman (Sutedjo, 2008).

Pupuk kotoran sapi mengandung unsur N, P, dan K yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, diantaranya kemantapan agregat, total ruang pori dan daya ikat air (Riani *et al.*, 2015). Hasil penelitian Idris *et al.* (2017) menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran sapi menghasilkan luas daun dengan rata-rata 114,57 cm dan berat segar umbi dengan rata-rata 4,31 ton/ha.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini bertempat di lahan kawasan Sistem Pertanian Terpadu, Kota Serang, Provinsi Banten dan Laboratorium Tanah dan Agroklimatologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2021.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ember, wajan, cangkul, sekop kecil, timbangan, neraca analitik, ayakan tanah, kamera dan alat tulis.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih bawang merah varietas Bima Brebes, polybag ukuran 30 cm x 30 cm, tanah, air, kompos, pupuk kotoran ayam, pupuk kotoran kambing, pupuk kotoran sapi, pupuk hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), dan pupuk NPK pohnska.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi PGPR dan faktor kedua yaitu jenis pupuk kotoran hewan.

3.3.2. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang digunakan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu Konsentrasi PGPR (P) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

P1 = 10 ml/L

P2 = 20 ml/L

P3 = 30 ml/L

P4 = 40 ml/L

Faktor kedua yaitu jenis pupuk kotoran hewan (K) terdiri dari 3 taraf, yaitu :

K1 : Pupuk kotoran ayam 10 ton/ha

K2 : Pupuk kotoran kambing 10 ton/ha

K3 : Pupuk kotoran sapi 10 ton/ha

Tabel 1. Kombinasi

Konsentrasi PGPR	Jenis Pupuk Kotoran Hewan		
	K ₁	K ₂	K ₃
P ₁	P ₁ K ₁	P ₁ K ₂	P ₁ K ₃
P ₂	P ₂ K ₁	P ₂ K ₂	P ₂ K ₃
P ₃	P ₃ K ₁	P ₃ K ₂	P ₃ K ₃
P ₄	P ₄ K ₁	P ₄ K ₂	P ₄ K ₃

Terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 1 polybag yang diisi dengan 1 tanaman bawang merah, sehingga pada penelitian ini menggunakan 36 sampel.

3.3.3. Rancangan Analisis

Model linear yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + P_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pemberian beberapa konsentrasi PGPR ke-i, jenis pupuk kotoran hewan ke-j dan kelompok ke-k.

μ = Nilai rataan umum

α_i = Pengaruh taraf ke- i dari konsentrasi PGPR

β_j = Pengaruh taraf ke- j dari jenis pupuk kotoran hewan

P_k = Pengaruh dari kelompok ke- k

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara konsentrasi PGPR ke- i dan jenis pupuk kotoran hewan ke- j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan pada konsentrasi PGPR ke-i dan jenis pupuk kotoran hewan ke-j

i = 1,2,3,4 (konsentrasi PGPR)

j = 1,2,3 (jenis pupuk kotoran hewan)

k = 1,2,3 (kelompok).

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dilakukan sidik ragam. Apabila menunjukkan perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

3.3.4. Rancangan Respon

Rancangan respons yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman bawang diamati dan diukur dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi yang diluruskan secara vertikal menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu sekali, mulai pada umur tanaman 1 sampai 8 MST.

b. Jumlah daun (helai)

Pengamatan dan perhitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun yang baik atau tidak rusak dan telah membuka sempurna. Jumlah daun dihitung pada setiap sampel tanaman pada setiap polybag. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali, mulai pada umur tanaman 1 sampai 8 MST.

c. Jumlah umbi per rumpun (buah)

Perhitungan jumlah umbi dimulai ketika umbi telah membentuk anakan. Kriteria umbi yang dihitung adalah umbi yang sudah terbentuk (berisi) dan segar. Pengamatan dilakukan dengan cara manual. Jumlah umbi dalam satu rumpun dihitung pada saat panen pada setiap polybag.

d. Diameter umbi (cm)

Pengamatan diameter umbi diukur dengan menggunakan jangka sorong. Umbi bawang merah dibersihkan terlebih dahulu dari sisa-sisa tanah atau kotoran yang menempel pada umbi menggunakan air, kemudian dikeringkan selama ± 15 menit. Pengamatan dilakukan setelah

panen dengan mengukur umbi bawang merah pada bagian tengah umbi. Umbi yang diukur adalah keseluruhan umbi pada masing-masing ulangan.

e..Bobot basah umbi per rumpun (g)

Perhitungan bobot basah umbi dilakukan dengan menimbang bobot umbi bawang merah per rumpun. Umbi bawang merah yang sudah bersih, ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

f. .Bobot kering umbi per rumpun (g)

Perhitungan bobot kering umbi bawang merah dilakukan dengan menjemur umbi bawang merah yang telah dipanen yang telah dibersihkan dari tanah atau kotoran. Cara menjemurnya yaitu umbi bawang merah disebar di tempat terbuka, agar terpapar sinar matahari. Dengan cara disimpan di permukaan tanah beralas terpal lalu dikeringanginkan selama 7 sampai 10 hari. Kemudian dihitung bobot keringnya dengan cara menimbang umbi tanaman bawang merah menggunakan timbangan digital.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahap dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Umbi Benih

Persiapan umbi bawang merah dilakukan dengan memilih umbi benih yang berkualitas, sehat, bebas dari hama serta penyakit dan mempunyai ukuran yang seragam. Syarat umbi bawang merah yang baik untuk ditanam yaitu umbi yang telah melalui masa penyimpanan 60-90 hari setelah panen. Kondisi umbi sehat, tidak kempis. Tidak ada luka atau cacat dan bebas dari hama dan penyakit yang menempel pada umbi bawang merah. Umbi bibit bawang merah yang optimal untuk ditanam adalah umbi yang memiliki berat 5-7 g. Persiapan benih bawang merah, pada penelitian ini menggunakan varietas lokal yaitu Bima Brebes.

2. Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam dilakukan satu minggu sebelum tanam. Media tanam yang digunakan yaitu campuran tanah, kompos dengan perbandingan

1:1 v/v dengan cara satu ember tanah dan satu ember kompos dicampurkan, kemudian ditambah dengan pupuk kotoran ayam, pupuk kotoran kambing, pupuk kotoran sapi sesuai taraf. Namun sebelum tanah dan pupuk kotoran ayam, kambing dan sapi dimasukkan ke dalam polybag, tanah dan pupuk kotoran ayam diayak terlebih dahulu menggunakan ayakan dengan diameter 2 mm. Setelah itu tanah disterilisasi dengan cara disangrai. Kemudian tanah yang telah disterilisasi, dicampurkan dengan kompos serta pupuk kotoran ayam sesuai dengan taraf yang telah ditentukan. Selanjutnya media tanam dimasukkan ke dalam masing-masing polybag yang berukuran 30 x 30 cm.

3. Pemberian Label

Pemberian label pada polybag dilakukan satu hari sebelum dilakukan kegiatan penanaman umbi bawang merah. Pemberian label dilakukan pada masing-masing polybag dengan tujuan untuk memberikan informasi kepada peneliti yang berhubungan dengan penelitian sehingga tidak terjadi kesalahan data pada saat pengamatan parameter, serta sebagai pembeda antara perlakuan satu dengan perlakuan yang lainnya agar tidak tertukar. Label yang digunakan yaitu label dengan berbahan plastik. Hal ini dilakukan agar tidak mudah rusak jika terkena air.

4. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan menanam satu umbi bawang merah per polybag dengan kedalaman 5 cm. Umbi bawang merah yang digunakan adalah umbi yang sehat dan memenuhi syarat. Banyaknya polybag yang digunakan yaitu 36 polybag sehingga memerlukan 36 umbi bawang merah. Umbi bawang merah dimasukkan ke dalam lubang tanam dengan gerakan seperti memutar sekerup, sehingga ujung umbi tampak rata dengan permukaan tanah. Tidak dianjurkan untuk menanam terlalu dalam, karena umbi mudah mengalami pembusukan. Setelah tanam kemudian disiram dengan menggunakan alat embat.

5. Aplikasi PGPR

PGPR diaplikasikan langsung ke dalam lubang tanam. PGPR diaplikasikan dua kali pada tanaman bawang merah yang berumur 1 minggu sebelum tanam dan 14 HST (Ginting dan Tyasmoro, 2018).

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman bawang merah meliputi penyiraman, penyulaman, dan penyiangan. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari dengan menggunakan embat. Bawang merah merupakan tanaman yang memerlukan banyak air tetapi tidak tahan genangan atau dalam kondisi becek. Penyiraman tidak dilakukan apabila kondisi tanahnya lembab atau basah. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya pembusukan pada akar atau umbi bawang merah. Penyulaman dilakukan dengan mengganti tanaman yang tumbuh abnormal atau mati dengan tanaman yang tumbuh normal. Penyiangan dilakukan dengan mencabuti gulma yang tumbuh di area tanaman utama. Pencabutan gulma dilakukan secara intensif apabila terdapat gulma di sekitar tanaman bawang merah. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kompetisi unsur hara antara tanaman utama dengan gulma sehingga tanaman utama mendapatkan unsur hara yang cukup.

7. Pemupukan

Pupuk anorganik diaplikasikan sebagai pupuk tambahan unsur hara. Pemberian pupuk dilakukan 2 kali, yaitu pada umur 1 dan 6 MST. Pupuk NPK rekomendasi yang digunakan adalah pupuk NPK 15-15-15 (Phonska) dengan dosis 500 kg/ha yang dikonversi ke dalam ukuran polybag 30 cm x 30 cm. Pemberian pupuk anorganik dilakukan dengan cara dibuat larikan di sekitar umbi tanaman bawang merah dengan jarak 2 cm dari umbi tanaman (Suwandi *et al*, 2016).

8. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit tanaman bawang merah tergantung pada jenis hama dan penyakitnya. Pengendalian adanya hama dapat dilakukan secara mekanis seperti mematikan hama secara langsung atau dengan membuat perangkap, secara kimia dilakukan dengan pemberian insektisida.

Metode pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila serangga telah melewati ambang batas ekonomi.

9. Panen

Panen dilakukan pada saat bawang merah sudah berumur ± 60 hari dengan ciri-ciri yaitu pangkal daun menipis, daun tampak menguning, daun rebah sekitar 60% dan umbinya sudah berwarna merah dan keras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh tanaman dengan hati-hati supaya tidak ada umbi yang tertinggal. Akan tetapi apabila umbi masih di dalam tanah, maka perlu alat bantu berupa sekop kecil untuk menggali tanah di sekitar tanaman bawang merah (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Selain parameter di atas akan di cari data pendukung yaitu data curah hujan dan analisis hara dari perlakuan terbaik.

3.5. Pengolahan Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk tabulasi angka sesuai dengan uraian dalam rancangan analisis, kemudian diinterpretasikan sesuai dengan parameter yang diamati untuk melihat kecenderungan dari setiap parameter.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Penelitian

Dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.), kondisi lingkungan turut menjadi faktor pembatas seperti faktor iklim terutama sinar matahari, suhu, kelembaban dan curah hujan. Data yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Meteorologi Maritim Serang, kondisi iklim di kota Serang pada bulan September sampai November 2021 menunjukkan suhu rata-rata berkisar 25,1-29,0°C, dengan kelembaban rata-rata 71-93%, curah hujan bulanan berkisar antara 0-105,8 mm, lama penyinaran matahari 0-98 jam, dan kecepatan angin rata-rata 0-2 m/s (Lampiran 8). Pada masa awal pertumbuhan tanaman bawang merah yaitu dari mulai umur 1 MST (Minggu Setelah Tanam) menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik. Namun terdapat kendala yang menyerang tanaman bawang merah yaitu diantaranya gulma, hama dan penyakit. Gulma yang ditemukan yaitu rumput belulang (*Eleusine indica*), putri malu (*Mimosa pudica*) dan rumput teki (*Cyperus rotundus*) yang tumbuh di sekitar polybag dimana tidak menghambat pertumbuhan dari tanaman bawang merah. Upaya untuk pengendalian gulma dilakukan dengan cara mekanik yakni dicabut langsung atau dipapas menggunakan cangkul secara rutin setiap 2 minggu sekali.



Gambar 1. Pembersihan gulma.
(Sumber: Dokumentasi Pribadi).

Selain itu pada penelitian ini terdapat juga kendala yang disebabkan oleh hama. Hama yang menyerang tanaman bawang merah pada saat penelitian yaitu ulat grayak (*Spodoptera litura*) yang disajikan pada Gambar 2. Hama ini hanya

menyerang beberapa tanaman. Pengendalian hama ulat dilakukan secara manual yaitu menggunakan tangan. Ciri-ciri kerusakan yang ditimbulkan yaitu adanya bekas gigitan pada bagian daun.



Gambar 2. Hama ulat Grayak (*Spodoptera litura*)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi).

Selain kendala gulma pada penelitian ini juga terkendala dengan adanya serangan dari penyakit layu *fusarium*



Gambar 3. Serangan penyakit layu *fusarium*
(Sumber: Dokumentasi Pribadi).

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, serangan penyakit layu *fusarium* membuat tanaman menjadi kerdil, daunnya memutar dan lama kelamaan akan membuat tanaman tersebut mati. Hal ini selaras dengan penelitian Fadhilah *et al.* (2014), salah satu serangan penyakit utama pada bawang merah adalah penyakit layu *fusarium* disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* yang gejalanya dimulai dari pucuk daun yang muncul mulai melingkar kemudian menguning dari pucuk daun ke arah pangkal daun dan akan mengering lalu mengalami kematian.

Pengendalian penyakit ini dilakukan secara mekanik yaitu dengan cara dicabut. Penyakit layu *fusarium* pada tempat penelitian yang digunakan

sebelumnya memang sudah ada. Walaupun tanah yang digunakan sudah disterilisasi, maka dari itu perlu adanya pengendalian yang tepat.

Menurut Sumarni dan Hidayat (2005), kriteria panen pada tanaman bawang merah yaitu bawang merah dipanen setelah terlihat tanda-tanda 60% leher batang lunak, bagian atas tanaman mulai rebah 20-80%, daun berwarna kuning, sebagian besar umbi muncul ke permukaan tanah dan umbi berisi penuh dengan warna merah mengkilap. Pemanenan sebaiknya dilaksanakan pada keadaan tanah kering dan cuaca yang cerah, umbi bawang merah yang siap dipanen disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tanaman Bawang Merah Siap Panen.
(Sumber: Dokumentasi Pribadi).

4.2. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam perlakuan konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) yang meliputi enam parameter yang diamati diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot basah umbi dan bobot kering umbi. Hasil rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR memberikan pengaruh tidak nyata pada seluruh parameter pengamatan (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi). Perlakuan jenis pupuk kotoran hewan pada tanaman bawang merah berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan memberikan pengaruh tidak nyata pada jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot basah umbi dan bobot kering umbi. Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

Parameter Pengamatan	MST	PGPR	Jenis Pupuk Kohe	Interaksi	KK (%)
Tinggi Tanaman (cm)	1	tn	tn	tn	5,60a
	2	tn	tn	tn	9,97
	3	tn	*	tn	5,46
	4	tn	tn	tn	4,98
	5	tn	*	tn	5,35
	6	tn	*	tn	5,06
	7	tn	*	tn	6,39
	8	tn	tn	tn	7,60
Jumlah Daun (helai)	1	tn	tn	tn	25,06
	2	tn	tn	tn	16,76
	3	tn	tn	tn	16,97
	4	tn	tn	tn	20,46
	5	tn	*	tn	13,93
	6	tn	*	tn	13,97
	7	tn	*	tn	12,60
	8	tn	tn	tn	17,23
Jumlah Umbi Perumpun (buah)		tn	tn	tn	29,46
Diameter Umbi (cm)		tn	tn	tn	9,41
Bobot Basah Umbi (g)		tn	tn	tn	21,87
Bobot Kering Umbi (g)		tn	tn	tn	21,00

Keterangan :

* : Berpengaruh Nyata

** : Berpengaruh Sangat Nyata

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

KK : Koefisien Keragaman

MST : Minggu Setelah Tanam

a : Data hasil transformasi $\sqrt{x + 0,5}$ sebanyak 1 kali.

4.2.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman adalah salah satu komponen pertumbuhan tanaman yang dapat diamati pada suatu penelitian. Pada tanaman bawang merah pengukuran tinggi tanaman diukur dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi dengan menggunakan penggaris. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

MST	PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
		K1	K2	K3	
		(kohe ayam)	(kohe kambing)	(kohe sapi)	
.....cm.....					
1	P1 (10 ml/L)	10,67	11,67	8,53	10,29
	P2 (20 ml/L)	8,43	7,80	7,67	7,97
	P3 (30 ml/L)	10,00	9,50	7,57	9,02
	P4 (40 ml/L)	7,97	8,77	5,00	7,24
	Rata-rata	9,27	9,43	7,19	
2	P1 (10 ml/L)	26,43	27,00	25,23	26,22
	P2 (20 ml/L)	24,57	27,77	26,10	26,14
	P3 (30 ml/L)	29,13	27,90	26,83	27,96
	P4 (40 ml/L)	28,33	24,33	25,93	26,20
	Rata-rata	27,12	26,75	26,03	
3	P1 (10 ml/L)	36,90	36,03	36,33	36,42
	P2 (20 ml/L)	38,77	38,03	37,00	37,93
	P3 (30 ml/L)	41,03	36,03	34,60	37,22
	P4 (40 ml/L)	38,00	40,00	37,07	38,36
	Rata-rata	38,68 ^a	37,53 ^b	36,25 ^c	
4	P1 (10 ml/L)	42,03	40,73	39,97	40,91
	P2 (20 ml/L)	40,17	40,39	41,17	40,58
	P3 (30 ml/L)	46,21	40,50	40,40	42,37
	P4 (40 ml/L)	42,83	42,40	41,87	42,37
	Rata-rata	42,81	41,01	40,85	
5	P1 (10 ml/L)	45,07	45,67	43,30	44,68
	P2 (20 ml/L)	48,17	47,80	44,67	46,88
	P3 (30 ml/L)	47,40	42,77	43,17	44,44
	P4 (40 ml/L)	47,43	46,47	43,67	45,86
	Rata-rata	47,02 ^a	45,68 ^b	43,70 ^c	
6	P1 (10 ml/L)	47,00	47,13	44,17	46,10
	P2 (20 ml/L)	49,57	48,23	47,00	48,27
	P3 (30 ml/L)	48,93	44,93	47,77	47,21
	P4 (40 ml/L)	50,17	48,40	46,50	48,36
	Rata-rata	48,92 ^a	47,18 ^b	46,36 ^b	
7	P1 (10 ml/L)	46,67	46,63	43,50	45,60
	P2 (20 ml/L)	49,30	48,33	45,00	47,54
	P3 (30 ml/L)	50,07	43,63	47,07	46,92
	P4 (40 ml/L)	49,33	47,00	45,67	47,33
	Rata-rata	48,84 ^a	46,40 ^b	45,31 ^b	

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan (lanjutan).

pupuk kotoran hewan (kayuan).					
MST	PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
		K1 (kohe ayam)	K2 (kohe kambing)	K3 (kohe sapi)	
.....cm.....					
8	P1 (10 ml/L)	45,03	45,00	41,57	43,87
	P2 (20 ml/L)	47,33	46,00	44,33	45,89
	P3 (30 ml/L)	48,07	40,93	46,57	45,19
	P4 (40 ml/L)	48,43	45,67	43,00	45,70
	Rata-rata	47,22	44,40	43,87	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan pemberian konsentrasi PGPR menunjukkan pengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman semua umur tanaman bawang merah. Namun pada konsentrasi PGPR 40 ml/L memberikan nilai rata-rata tinggi tanaman yang cenderung lebih baik dibandingkan 10, 20 dan 30 ml/L. Meskipun demikian, tinggi tanaman bawang merah pada konsentrasi 40 ml/L tidak sesuai dengan hipotesis. Pada kondisi ini diduga PGPR belum dapat terserap secara maksimal oleh tanah dipengaruhi cuaca yang tidak menentu pada saat penelitian yang sering kali hujan karena lokasi penelitian dilakukan di lahan terbuka. Danial *et al.*, (2020) menyatakan bahwa keberhasilan budidaya bawang merah salah satunya bergantung pada kondisi iklim yang bersifat dinamis dan sulit dikendalikan. Salah satu faktor iklim yang mempengaruhi adalah curah hujan. Curah hujan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan unsur hara mengalami pencucian.

Berdasarkan data iklim harian bulan September-November 2021 sesuai data BMKG (2021) data hariannya tercantum pada Lampiran 8, masa pertumbuhan bawang merah pada penelitian ini tingkat curah hujan dapat dikatakan sering di masa pertumbuhan sampai menuju waktu panen. Dimana intensitas curah hujan berkisar 0-105,8 mm. Hal ini diduga menyebabkan tercucinya unsur hara yang diberikan pada tanah dan berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa pemberian jenis pupuk kotoran ayam K1 memberikan pengaruh terbaik pada 6 MST dengan nilai rata-rata yaitu

48,92 cm. Hal ini diduga pada pemberian jenis pupuk kotoran ayam merupakan jenis pupuk kotoran hewan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah. Pupuk kotoran ayam dianggap sebagai pupuk lengkap karena selain tersedianya unsur hara bagi tanaman juga mengembangkan kehidupan mikroorganisme di dalam tanah sehingga dapat membantu struktur agregat tanah. Menurut Wijayanti (2013) pupuk kotoran ayam memiliki kandungan unsur hara yang diperlukan tanaman seperti N, P, K serta unsur mikro berupa Zn, Fe, Mo. Prastya *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pupuk kotoran ayam memiliki nilai C/N rasio yang rendah sekitar 9,2% menunjukkan bahwa pupuk kotoran ayam mudah terdekomposisi. Selain hal tersebut kandungan pada kotoran hewan ayam yang paling terbesar yaitu unsur hara fosfat di mana unsur hara tersebut dilarutkan oleh bakteri-bakteri yang terkandung dalam PGPR seperti bakteri *Pseudomonas* sp., dan *Bacillus* sp. yang dapat mengeluarkan asam-asam organik, seperti asam formiat, asetat dan laktat yang bersifat melarutkan bentuk-bentuk fosfat yang sukar larut menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman.

Berdasarkan Tabel 3, pada umur 1-6 MST nilai rata-rata tinggi tanaman bawang merah terus mengalami peningkatan hal ini diduga pada umur tersebut merupakan fase vegetatif yaitu ditandai dengan bertambahnya tinggi tanaman. Sedangkan pada tanaman umur 7-8 MST merupakan masa transisi dari fase vegetatif menuju masa generatif dimana perpanjangan sel tanaman mulai berkurang sehingga berpengaruh pada proses pertumbuhan tinggi tanaman. Fajriyah (2017), menyatakan bahwa kenaikan tinggi tanaman sampai umur 35 HST dan mulai menurun pada umur 42 HST hal ini karena sampai umur 35 HST bawang merah masih berada pada fase pembentukan anakan dan tunas baru.

4.2.2. Jumlah Daun

Menurut Pertamawati (2010), daun merupakan organ tumbuhan yang berperan sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Tumbuhan menangkap cahaya menggunakan pigmen yang disebut klorofil yang memberi warna hijau pada daun. Klorofil terdapat dalam organel yang disebut kloroplas, proses fotosintesis berlangsung tepatnya pada bagian stroma. Hasil rekapitulasi sidik

ragam Tabel 2, pada parameter jumlah daun dengan perlakuan konsentrasi PGPR menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun mulai dari umur 1-8 MST. Akan tetapi perlakuan pemberian jenis pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 5-7 MST. Kemudian tidak adanya interaksi pada pemberian konsentrasi PGPR dan jenis pupuk kotoran hewan. Rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

MST	PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
		K1 (kohe ayam)	K2 (kohe kambing)	K3 (kohe sapi)	
		helai.....			
1	P1 (10 ml/L)	9,67	9,00	8,33	9,00
	P2 (20 ml/L)	8,67	10,00	7,33	8,67
	P3 (30 ml/L)	8,67	6,67	7,33	7,56
	P4 (40 ml/L)	8,00	7,00	56,67	7,22
	Rata-rata	8,75	8,17	7,42	
2	P1 (10 ml/L)	16,67	18,00	15,33	16,67
	P2 (20 ml/L)	18,00	15,67	14,67	16,11
	P3 (30 ml/L)	16,67	14,67	16,00	15,78
	P4 (40 ml/L)	14,33	17,33	15,92	16,44
	Rata-rata	16,42	16,42	15,92	
3	P1 (10 ml/L)	25,00	26,67	25,00	25,56
	P2 (20 ml/L)	26,67	23,33	20,67	23,56
	P3 (30 ml/L)	26,67	20,67	25,00	24,11
	P4 (40 ml/L)	23,33	25,00	23,67	24,00
	Rata-rata	25,42	23,92	23,58	
4	P1 (10 ml/L)	33,33	34,00	39,67	35,67
	P2 (20 ml/L)	39,33	31,33	30,33	33,67
	P3 (30 ml/L)	38,67	28,67	35,33	34,22
	P4 (40 ml/L)	34,00	31,00	34,00	33,00
	Rata-rata	36,33	31,25	34,83	
5	P1 (10 ml/L)	42,00	37,67	42,33	40,67
	P2 (20 ml/L)	47,33	37,00	36,67	40,33
	P3 (30 ml/L)	43,00	40,67	42,33	42,00
	P4 (40 ml/L)	46,67	36,00	40,67	41,11
	Rata-rata	44,75 ^a	37,83 ^b	40,50 ^a	

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan (lanjutan).

		Jenis Pupuk Kohe			
MST	PGPR	K1	K2	K3	Rata-Rata
		(kohe ayam)	(kohe kambing)	(kohe sapi)	
.....helai.....					
6	P1 (10 ml/L)	48,33	40,00	44,67	44,33
	P2 (20 ml/L)	50,00	40,00	45,67	45,22
	P3 (30 ml/L)	45,33	43,67	47,67	45,56
	P4 (40 ml/L)	48,67	38,67	44,00	43,78
	Rata-rata	48,08 ^a	40,58 ^b	45,50 ^a	
7	P1 (10 ml/L)	44,33	38,33	44,33	42,33
	P2 (20 ml/L)	49,33	37,67	45,00	44,00
	P3 (30 ml/L)	40,67	42,33	46,33	43,11
	P4 (40 ml/L)	47,00	39,00	44,67	43,56
	Rata-rata	45,33 ^a	39,33 ^b	45,08 ^a	
8	P1 (10 ml/L)	39,33	37,33	43,33	40,00
	P2 (20 ml/L)	47,67	35,33	44,33	42,11
	P3 (30 ml/L)	39,67	39,67	43,33	40,89
	P4 (40 ml/L)	46,00	38,33	42,33	42,22
	Rata-rata	43,17	37,67	43,08	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil rata-rata jumlah daun pada Tabel 4, pemberian konsentrasi PGPR pada umur 1-8 MST memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun. Namun perlakuan 10 ml/L memberikan nilai rata-rata cenderung lebih baik pada 6 MST yaitu 44,33 helai. Meskipun demikian, jumlah daun tanaman bawang merah pada konsentrasi 10 ml/L tidak sesuai dengan hipotesis. Pada kondisi ini diduga PGPR belum dapat terserap secara maksimal oleh tanah dipengaruhi cuaca yang tidak menentu pada saat penelitian yang sering kali hujan karena lokasi penelitian dilakukan di lahan terbuka. Selain itu adanya kerusakan pada bagian daun akibat serangan hama ulat Grayak (*Spodoptera litura*) juga berpengaruh terhadap rata-rata jumlah daun. Bagian daun merupakan organ penting untuk melakukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar pada tanaman untuk menghasilkan makanan, makanan yang dihasilkan akan menentukan ketersediaan energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Nurhidayah *et al* (2016), semakin banyak daun yang terbentuk maka akan semakin meningkatkan tanaman dalam menyerap sinar

matahari dan semakin besar untuk proses fotosintesis. Tentunya proses fotosintesis tidak terbatas pada unsur cahaya saja namun faktor pembatas lain seperti air dan unsur hara lainnya.

Berdasarkan Tabel 4, pertumbuhan pada umur 1-6 MST nilai rata-rata jumlah daun bawang merah terus mengalami peningkatan tetapi memasuki umur 7-8 MST tanaman tidak lagi mengalami penambahan pertumbuhan terutama pertumbuhan jumlah daun. Hal ini di duga pada masa tersebut pertumbuhan bawang merah memasuki fase generatif yaitu pertumbuhan umbi bawang merah. Menurut Fajjriyah (2017), pembentukan daun terhenti ketika pembentukan umbi dimulai. Pertumbuhan umbi selanjutnya akan ditentukan oleh jumlah daun yang sudah ada sebelumnya.

Pada perlakuan dosis pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata pada umur 5, 6 dan 7 MST. Berdasarkan Tabel 4, perlakuan pemberian pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu pada umur 6 MST sebesar 48,08 helai. Pemberian dosis pupuk kotoran ayam ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan unsur hara esensial yang paling utama yaitu unsur hara makro N, P dan K. Unsur hara nitrogen (N) sangat dibutuhkan tanaman pada masa vegetatif yaitu pembentukan jaringan-jaringan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sagay *et al.* (2020), peranan utama nitrogen bagi tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Jika pada tanaman bawang merah dalam hal ini proses pembentukan daun tanaman mengalami pertumbuhan yang baik dan membentuk daun yang sempurna maka proses pembentukan umbi juga akan maksimal.

Menurut Wijayanti (2013), pupuk kotoran ayam memiliki nilai C/N rasio yang rendah sekitar 9,2%, 1,65% N, 0,06% P dan 7,94% K, mudah terdekomposisi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pupuk kotoran ayam memiliki unsur mikro berupa Zn, Fe, Mo. Pupuk kotoran ayam mengandung unsur N : 1,3%, P_2O_5 : 1,3% dan K_2O : 0,8%.

4.2.3. Jumlah Umbi

Berdasarkan rekapitulasi sidik ragam Tabel 2, menunjukkan bahwa konsentrasi PGPR dan jenis pupuk kotoran hewan menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan jumlah umbi. Rata-rata jumlah umbi tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
	K1 (kohe ayam)	K2 (kohe kambing)	K3 (kohe sapi)	
	umbi.....			
P1 (10 ml/L)	11,00	7,33	11,00	9,78
P2 (20 ml/L)	7,33	7,67	8,33	7,78
P3 (30 ml/L)	9,33	7,67	7,67	8,22
P4 (40 ml/L)	9,00	6,67	9,67	8,44
Rata-rata	9,17	7,33	9,17	

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 5, pada pengamatan jumlah umbi per rumpun pada perlakuan konsentrasi PGPR dan jenis pupuk kotoran hewan menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah umbi. Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada pemberian PGPR 10 ml/L sebesar 9,78 buah. Sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan jenis pupuk kotoran hewan pada jenis pupuk kotoran ayam yaitu 9,17 buah. Banyaknya jumlah umbi pada tanaman bawang merah dipengaruhi oleh jumlah daun pada tanaman bawang merah.

Pada pemberian konsentrasi PGPR menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter jumlah umbi per rumpun hal ini diduga pemberian PGPR hanya diberikan pada masa vegetatif yaitu satu minggu sebelum tanam dan 2 minggu setelah tanam. Sedangkan pada perlakuan jenis pupuk kotoran ayam (K1) cenderung menghasilkan jumlah umbi terbanyak yaitu 9,17 buah.

4.2.4. Diameter Umbi

Berdasarkan rekapitulasi hasil sidik ragam pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan pemberian konsentrasi PGPR memberikan pengaruh tidak nyata

terhadap diameter umbi bawang merah dan pada perlakuan kedua yakni pemberian jenis pupuk kotoran hewan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap diameter umbi bawang merah. Interaksi perlakuan antara perlakuan pemberian konsentrasi PGPR dan jenis pupuk kotoran hewan juga memberikan pengaruh tidak nyata pada parameter pengamatan diameter umbi bawang merah.

Diameter umbi ini diamati untuk mengetahui seberapa besar ukuran dari umbi yang dihasilkan. Rata-rata diameter umbi tanaman bawang merah disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata diameter umbi per rumpun tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
	K1 (kohe ayam)	K2 (kohe kambing)	K3 (kohe sapi)	
	cm.....			
P1 (10 ml/L)	1,98	2,01	1,90	1,96
P2 (20 ml/L)	1,88	1,95	1,99	1,94
P3 (30 ml/L)	2,25	2,02	2,15	2,14
P4 (40 ml/L)	2,10	2,29	1,85	2,08
Rata-rata	2,05	2,07	1,97	

Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata diameter umbi cenderung terbesar yaitu 2,14 cm pada perlakuan PGPR 30 ml/L. Diameter umbi yang cenderung paling kecil pada pemberian konsentrasi PGPR 20 ml/L yaitu sebesar 1,94 cm. Sedangkan pada perlakuan jenis pupuk kotoran hewan, berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada parameter diameter umbi, berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata yang cenderung tertinggi pada diameter umbi ditunjukan oleh perlakuan jenis pupuk kotoran kambing (K2) yaitu sebesar 2,07 cm dan diameter umbi yang cenderung paling kecil pada jenis pupuk kotoran sapi (K3) yaitu sebesar 1,9 cm. Menurut Danial *et al.*, (2020) pada pupuk kandang kambing tersedia unsur hara makro (N, P, K) dan mikro (Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu, Zn). Kandungan unsur hara makro dan mikro yang terdapat dalam kotoran kambing adalah sebagai berikut N (2,43%), P (0,73%), K (1,35%), Ca (1,95%), Mg (0,56%), Mn (4,68%), Fe (2,89%), Cu (4,2%) dan Zn (2,91%). Menurut Nuro *et al.* (2016), pupuk organik memiliki sifat terurai secara lambat,

unsur yang terkandung di dalam pupuk organik akan dilepas secara perlahan-lahan dan terus menerus dalam jangka waktu yang lebih lama sehingga kehilangan unsur hara akibat pencucian air lebih kecil.

4.2.5. Bobot Basah Umbi

Bobot basah umbi per rumpun merupakan parameter pengamatan yang diamati setelah bawang merah dipanen. Sebelum dilakukan penimbangan bobot umbi, umbi bawang merah terlebih dahulu dipisahkan dari akar, batang dan daunnya. Setelah umbi dipisahkan, umbi ditimbang saat hari panen. Penyajian rata-rata bobot umbi per rumpun disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata bobot basah umbi per rumpun tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
	K1 (kohe ayam)	K2 (kohe kambing)	K3 (kohe sapi)	
	g.....			
P1 (10 ml/L)	70,89	64,57	71,15	68,87
P2 (20 ml/L)	58,58	58,14	64,54	60,51
P3 (30 ml/L)	69,24	66,98	75,17	70,47
P4 (40 ml/L)	82,05	59,70	64,22	68,66
Rata-rata	70,26	62,35	68,77	

Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam Tabel 2, tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian konsentrasi PGPR dan jenis pupuk kotoran hewan memberikan pengaruh tidak nyata pada parameter bobot basah umbi. Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa pada perlakuan pemberian konsentrasi PGPR yang memberikan bobot basah umbi terberat yaitu 70,47 g, pada konsentrasi 30 ml/L. Sedangkan pada perlakuan pemberian konsentrasi PGPR 10, 20 dan 40 ml/L, nilainya tidak jauh berbeda. Hal ini dikarenakan aplikasi PGPR hanya dilakukan pada awal pertumbuhan sehingga mengakibatkan kandungan dari PGPR tidak terlihat berpengaruh secara nyata pada parameter bobot basah umbi. Menurut Kania (2018) semakin seringnya PGPR diaplikasikan, maka semakin banyak pula bakteri bermanfaat yang akan membantu menjaga kondisi tanaman agar tetap optimal pertumbuhannya. Perlakuan PGPR dapat menekan resiko kegagalan

panen karna dapat berfungsi sebagai bioprotektan, mengurangi intensitas serangan hama penyakit, menjaga tanaman agar unsur haranya tercukupi.

Berdasarkan Tabel 7, terlihat pada perlakuan pemberian jenis pupuk kotoran ayam memberikan rata-rata bobot basah umbi yaitu 70,26 g. Pemberian pupuk kotoran ayam, meningkatkan pertumbuhan serta meningkatkan proses fisiologis dalam jaringan, sehingga hasil fotosintesis ditranslokasikan ke dalam umbi. Menurut Rahmah (2013) menyatakan bahwa pupuk kotoran ayam dapat memberikan pengaruh terhadap parameter bobot basah umbi dan bobot kering umbi karena unsur hara yang terdapat di dalamnya.

Besarnya hasil yang diperoleh pada parameter bobot basah umbi diduga karena pemberian dosis pupuk kotoran ayam yang diberikan sehingga mencukupi unsur hara pada tanaman bawang merah yang mencakup unsur hara makro N, P, K. Uke *et al.* (2015) menambahkan selain fosfor, kalium juga merupakan unsur hara yang penting dalam pembentukan umbi bawang merah, kalium berperan sebagai katalisator enzim dalam pembentukan asam amino, membantu translokasi fotosintat yang dihasilkan dan mempengaruhi kualitas buah dan biji.

4.2.6. Bobot Kering Umbi

Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam pada Tabel 2, pada perlakuan konsentrasi PGPR dan pemberian jenis pupuk kotoran hewan tidak berpengaruh nyata serta tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan. Penyajian rata-rata bobot kering umbi disajikan pada pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata bobot kering umbi per rumpun tanaman bawang merah (*Allium ceva* L.) akibat pengaruh konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan jenis pupuk kotoran hewan.

PGPR	Jenis Pupuk Kohe			Rata-Rata
	K1	K2	K3	
	(kohe ayam)	(kohe kambing)	(kohe sapi)	
	g.....			
P1 (10 ml/L)	48,40	54,62	58,81	53,94
P2 (20 ml/L)	48,41	44,65	50,65	47,90
P3 (30 ml/L)	59,60	46,88	62,14	56,20
P4 (40 ml/L)	57,48	58,24	50,90	55,54
Rata-rata	53,47	51,10	55,62	

Berdasarkan Tabel 8, pada perlakuan pemberian konsentrasi PGPR 30 ml/L memberikan nilai rata-rata bobot kering umbi yang cenderung tertinggi yaitu 56,20 g, sedangkan pemberian perlakuan 20 ml/L memberikan nilai rata-rata bobot kering umbi per rumpun terendah pada tanaman bawang merah yaitu 47,90 g. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2017) peranan PGPR dalam fase pertumbuhan tanaman bawang merah menunjukkan adanya peningkatan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter umbi. Hal ini disebabkan akibat hasil fotosintat yang diperoleh dari proses fotosintesis diikuti dengan peningkatan dan perkembangan umbi menjadi maksimal sehingga meningkatkan hasil. Artha *et al.* (2013) menambahkan bakteri yang terdapat pada PGPR ini antara lain *Pseudomonas* dan *Bacillus* sp. bakteri tersebut berperan sebagai dekomposer pupuk organik seperti kotoran ayam yang diberikan sebelum tanam sebagai sumber makanan bagi bakteri PGPR dengan menguraikan pupuk organik tersebut, koloni bakteri PGPR dapat mensuplai unsur hara bagi pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman bawang merah.

Berdasarkan Tabel 8, perlakuan jenis pupuk kotoran sapi memberikan nilai rata-rata bobot tertinggi yaitu 55,62 g, sedangkan perlakuan jenis pupuk kotoran kambing memberikan nilai rata-rata bobot kering umbi terendah pada tanaman bawang merah yaitu sebesar 51,10 g. Hasil perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penggunaan jenis pupuk kotoran sapi pada tanaman bawang merah. Menurut Riani *et al.*, (2015), pupuk kandang sapi merupakan pupuk lengkap yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Secara fisik, pupuk kandang sapi dapat memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi di dalam tanah semakin baik, juga dapat memperbaiki kemampuan tanah menyimpan air. Pemberian pupuk kotoran sapi dapat meningkatkan serapan hara bagi tanaman bawang merah.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi PGPR memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap seluruh parameter pengamatan (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi).
2. Jenis pupuk kotoran ayam memberikan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 3 MST (38.04 cm), 5 MST (47,02 cm), 6 MST (48.92 cm) dan 7 MST (48,84 cm), jumlah daun umur 5 MST (44,75 helai), 6 MST (48,08 helai), dan 7 MST (45,33 helai), diameter umbi (2,07 cm), bobot basah umbi per rumpun (70,26 g), bobot kering umbi perumpun (55,62 g) dengan pemberian jenis pupuk kotoran ayam 10 ton/ha cenderung terbaik.
3. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemberian konsentrasi PGPR dan beberapa jenis pupuk kotoran hewan pada semua parameter pengamatan.

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, maka dapat disarankan pada budidaya tanaman bawang merah dapat menggunakan jenis pupuk kotoran ayam 10 ton/ha, untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah diperlukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan penggunaan dosis yang lebih baik. Sebaiknya, pengaplikasian PGPR ini dilakukan pada musim kemarau agar mudah terserap oleh tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M., Darwanto, S., dan Retno, D. A. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Petroganik dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Varietas Talenta. Jurnal Hijau Cendekia. Vol. 2 (2) : 24-41.
- Arifianto, F., Saleh, M., dan Anisa. 2014. Identifikasi Faktor Signifikan pada Rancangan Faktorial. Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi. Vol. 10 (2) : 92-101.
- Artha, P.J., Guchi, H., dan Marbun, P. 2013. Efektivitas *Aspergillus niger* dan *Penicillium* sp. dalam Meningkatkan Ketersediaan Fosfat dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Tanah Andisol. Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol. 1 (4) : 2337-6597.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2020. <http://www.petanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Produk si Bawang Merah Menurut Provinsi Tahun 2015-2019. [14 Oktober 2020].
- Danial, E., Susanti, D., dan Aidil. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah TSS Varietas Tuk-Tuk. Vol. 2 (1) : 34-42.
- Data Online BMKG. 2021. Data Iklim Harian Serang. <http://dataonline.bmkg.go.id>. Diakses pada tanggal 04 Februari 2021 pukul 13.27 WIB.
- Elisabeth, D.W., Santosa, M., dan Herlina. 2013. Pengaruh Pemberian Berbagai Komposisi Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 1 (3) : 21-29.

- Fadhilah, S., Wiyono, S., dan Surahman, M. 2014. Pengembangan Teknik Deteksi *Fusarium* Patogen pada Umbi Benih Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Laboratorium. Vol. 24 (2) : 171-178.
- Fajjriyah, N. 2017. Kiat Sukses Budidaya Bawang Merah. Yogyakarta : Bio Genesis. 176 hal.
- Fauziah, R. 2017. Budidaya Bawang Merah (*Allium cepa* var. *Aggregatum*) pada Lahan Kering Menggunakan Irigasi *Spray Hose* pada Berbagai Volume Irigasi dan Frekuensi Irigasi. Tesis. Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 133 hal.
- Fera, A. R., Sumartono, G. H., dan Tini, E.W. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium fistulosum* L.). Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol. 19 (1) : 11-18.
- Ginting, W. D., dan S. Y. Tyasmoro. 2017. Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rizhobacteria*) dan Pupuk Organik Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bauji. Jurnal Pproduksi Tanaman. Vol. 5 (12) : 2062-2069.

- Idris, M., dan W. Imam. 2017. Pengaruh Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu. *Jurnal Agrotek*. Vol. 8 (2) : 40 - 49.
- Iswani, K. D. 2018. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Dua Jenis Pupuk Hayati pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Hortikultura*. Vol. 5 (1) : 76-80.
- Januarti, R. A., Zulkifli, L., dan Sedijani, P. 2016. Pengaruh Penambahan Kotoran Kelinci pada Media Tanah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) Sebagai Pengayaan Praktikum Fisiologi Tumbuhan. Universitas Mataram. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi. Mataram. 89 hal.
- Kania, S. R., dan M. D. Maghfoer. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Kambing dan Waktu Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascaloniucum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 6 (3) : 407- 414.
- Kwanchai A. G., dan A.G. Arturo. 2010. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Edisi Kedua*. Jakarta : UI-Press. 698 hal.
- Laila, Y. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascallonicum* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Organik Cair (POC) Bonggol Pisang. Skripsi. Universitas Medan Area. Medan. 14 hal.
- Madauna, I. S., dan N. S. Budianto. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu. *Jurnal Agrotekbis*. Vol. 3 (4) : 440-447.

- Maghfoer, M. D. 2019. Pengaruh Komposisi Pupuk Organik Anorganik dan Konsentrasi Pemberian RPTT terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. var. *ascalonicum*) Varietas Bauji. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 7 (3) : 231-243.
- Mahdianoor., Isma dan Murjani. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi dan PGPR Akar Bambu. Jurnal Sains STIPER Amuntai. Vol. 10 (2) : 93-101.
- Megawati, M. 2019. Bawang Merah. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Nurhidayah., Nadira R. S., dan Dachlan, A. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Berbagai Perlakuan Berat Umbi dan Pemotongan Umbi. Jurnal Agrotan. Vol. 2 (1) : 84-97.
- Nuro. 2016. Efek Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produksi Kangkung Darat (*Ipomea reptans* poir). Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB. 18 hal.
- Pertamawati. 2010. Pengaruh Fotosintesis Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara In Vitro. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. BPP Teknologi. Jakarta. Vol. 12 (1) : 31-37.
- Pradana, B.S., dan S. Retno. 2018. Efek Aplikasi Kompos Sampah dan Kotoran Kambing Terhadap Serapan Unsur Hara Kalium dan Hasil Tanaman Bawang Merah pada Tanah Terdampak Erupsi Gunung Kelud. Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan. Vol. 6 (1) : 1093-1104.

- Prastya, D., Wahyudi, I., dan Bahrudin. 2015. Pengaruh Jenis dan Komposisi Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk NPK Terhadap Serapan Nitrogen dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu di Entisol Sidera. Jurnal Agrotekbis. Vol. 3 (6) : 707-716.
- Putra, A. A. G. 2010. Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Lahan Kering Beriklim Basah. Gane C Swara. Vol. 4 (1) : 22-24.
- Rahayu, T. B., Simanjuntak, B. H., dan Suprihati. 2014. Pemberian Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan Wortel dan Bawang Daun dengan Budidaya Tumpangsari. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga. 87 hal.
- Rahayu, Y.S. 2010. Pengaruh Waktu Penanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana. Malang. 14 hal.
- Rahmah, A., Izzati, M., dan Parman, S. 2013. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L.). Anatomi Fisiologi. Vol. 22 (1) : 65-71.
- Rahmah, A., Sipayung, R., dan Simanungkalit, T. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan EM4 (*Effective Microorganisms*). Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara. Vol. 1 (4) : 1-12.
- Rahman, A. R., Agung N., dan Roedy S. 2016. Kajian Hasil Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) di Lahan dan Polybag dengan Pemberian

Berbagai Macam dan Dosis Pupuk Organik. Jurnal Produksi Tanaman Vol. 4 (7) : 538-546.

Riyani, N., Islami T., dan Sumarni T. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang dan (*Crotalaria juncea* L.) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 3 (7) : 556-563.

Romadi. 2020. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Skripsi. Universitas Tridinanti Palembang. 167 hal.

Sagay, K., Siahian, P., dan Susan M. 2020. Respon Pertumbuhan Vegetative Sawi Hijau (*Brassica juncea*) Akibat Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang Dikombinasikan dengan Pupuk Kompos dan NPK. Jurnal Perbanyakan Tanaman. Vol. 1 (4) : 67-78.

Simanungkalit, R.D.M., D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 17 hal.

Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2005. Budidaya Bawang Merah. Panduan Teknis PTT Bawang Merah. Bandung. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 21 hal.

Suryana, N. 2011. Bawang Bawa Untung Budidaya Bawang Merah dan Bawang Putih. Yogyakarta : Cahaya Atma Pustaka. 104 hal.

Sutedjo, M. M. dan A. G. Kartasapoetra. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. Jakarta : Bina Aksara.

- Sutedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Suwandi, S., Sopha G. A., dan Yufdy M. P. 2016. Efektivitas Pengelolaan Pupuk Organik, NPK, dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura*. Vol. 25 (3) : 208-221.
- Syakur, A. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum*.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang. *Jurnal Agroland*. Vol. 13 (3): 265-269.
- Tyasmoro, S.Y., dan Shopiah. 2018. Aplikasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rizophacteria*) dan Pupuk Kotoran Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Manjung. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 6 (1) : 76-82.
- Uke, K. H.Y., Barus, H., dan Madauna, I.S. 2015. Pengaruh Ukuran Umbi dan Dosis Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu. *Jurnal Agrotekbis*. Vol. 3 (6) : 655-661.
- Wahyuningsih, E. N., Herlina dan Tyasmoro, S. Y. 2017. Pengaruh Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Pupuk Kotoran Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5 (4) : 591-599.
- Wibowo, S. 2007. Budidaya Bawang Merah, Putih dan Bawang Bombay. Jakarta : Swadaya.
- Widya, I.N., Anna S.K., dan Dawam, M. 2018. Uji Efektivitas Pupuk Organik pada Budidaya Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 6 (4) : 595-601.

Wigati, E.S., Syukur, A., dan Bambang, D.K. 2006. Pengaruh Takaran Bahan Organik dan Tingkat Kelengasan Tanah Terhadap Serapan Fosfor oleh Kacang Tunggak di Tanah Pasir Pantai. Tanah Lingka. Vol. 6 (2) : 52-58.

Wijayanti. 2013. Tanaman Sayuran. Erlangga: Jakarta.

Wulandari, Y. 2013. Sukses Bertanam Bawang Merah dari Nol Sampai Panen. Jakarta : ARC Media. 80 Hal.

Lampiran 1. Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima Brebes

Asal	: Lokal Brebes
Umur	: Mulai berbunga 50 hari panen (60% batang melemas) 60 hari
Tinggi tanaman	: 34,5 cm (25-44 cm)
Kemampuan berbunga (alami)	: Agak sukar
Banyak anakan	: 7 - 12 umbi per rumpun
Bentuk daun	: Silindris, berlubang
Warna daun	: Hijau
Banyak daun	: 14 - 50 helai
Bentuk bunga	: Seperti payung
Warna bunga	: Putih
Banyak buah / tangkai	: 60 - 100 (83)
Banyak bunga / tangkai	: 120 - 160 (143)
Banyak tangkai bunga / rumpun	: 2 – 4
Bentuk biji	: Bulat, gepeng, berkeriput
Warna biji	: Hitam
Bentuk umbi	: Lonjong bercincin kecil pada leher cakram
Warna umbi	: Merah muda
Produksi umbi	: 9,9 ton perhektar umbi kering
Susut bobot umbi (basah-kering)	: 21,5%
Ketahanan terhadap penyakit	: Cukup tahan terhadap busuk umbi (<i>Botrytis allii</i>)
Kepekaan terhadap penyakit	: Peka terhadap busuk ujung daun (<i>Phytophthora porri</i>)
Keterangan	: Baik untuk dataran rendah
Peneliti	: Hendro Sunarjono, Prasodjo, Darliah dan Nasran Horizon Arbain
No. SK	: 594/Kpts/TP.240/8/1984

Sumber : Balitsa (2018)

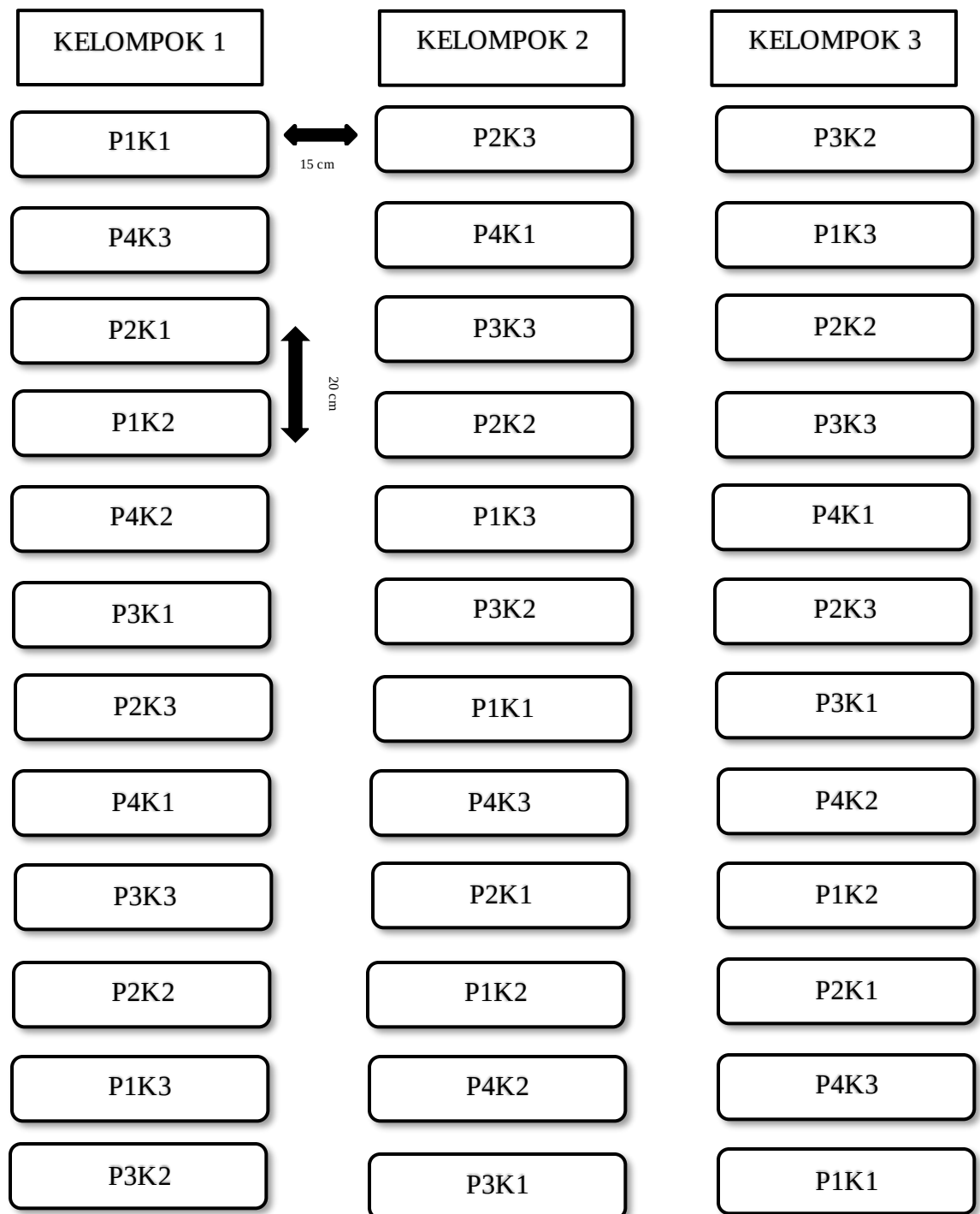
Lampiran 2. Deskripsi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)



Gambar PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Kandungan utama	:Bakteri pelarut fosfat, <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>Bacillus polymixa</i> , <i>Azobacter</i> sp. dan <i>Azospirillum</i> sp.
Manfaat	:Bakteri akar pemacu pertumbuhan , untuk menyehatkan akar tanaman.
Anjuran Pemakaian	:Disiram/disemprotkan keseluruhan bagian tanaman dengan konsentrasi 7-10 cc /liter air.

Lampiran 3. Tata Letak Percobaan



Keterangan :

P_1 = Konsentrasi PGPR 10 ml/L

P_2 = Konsentrasi PGPR 20 ml/L

P_3 = Konsentrasi PGPR 30 ml/L

P_4 = Konsentrasi PGPR 40 ml/L

K_1 = Dosis pupuk kotoran ayam 10
ton/ha

K_2 = Dosis pupuk kotoran kambing 10
ton/ha

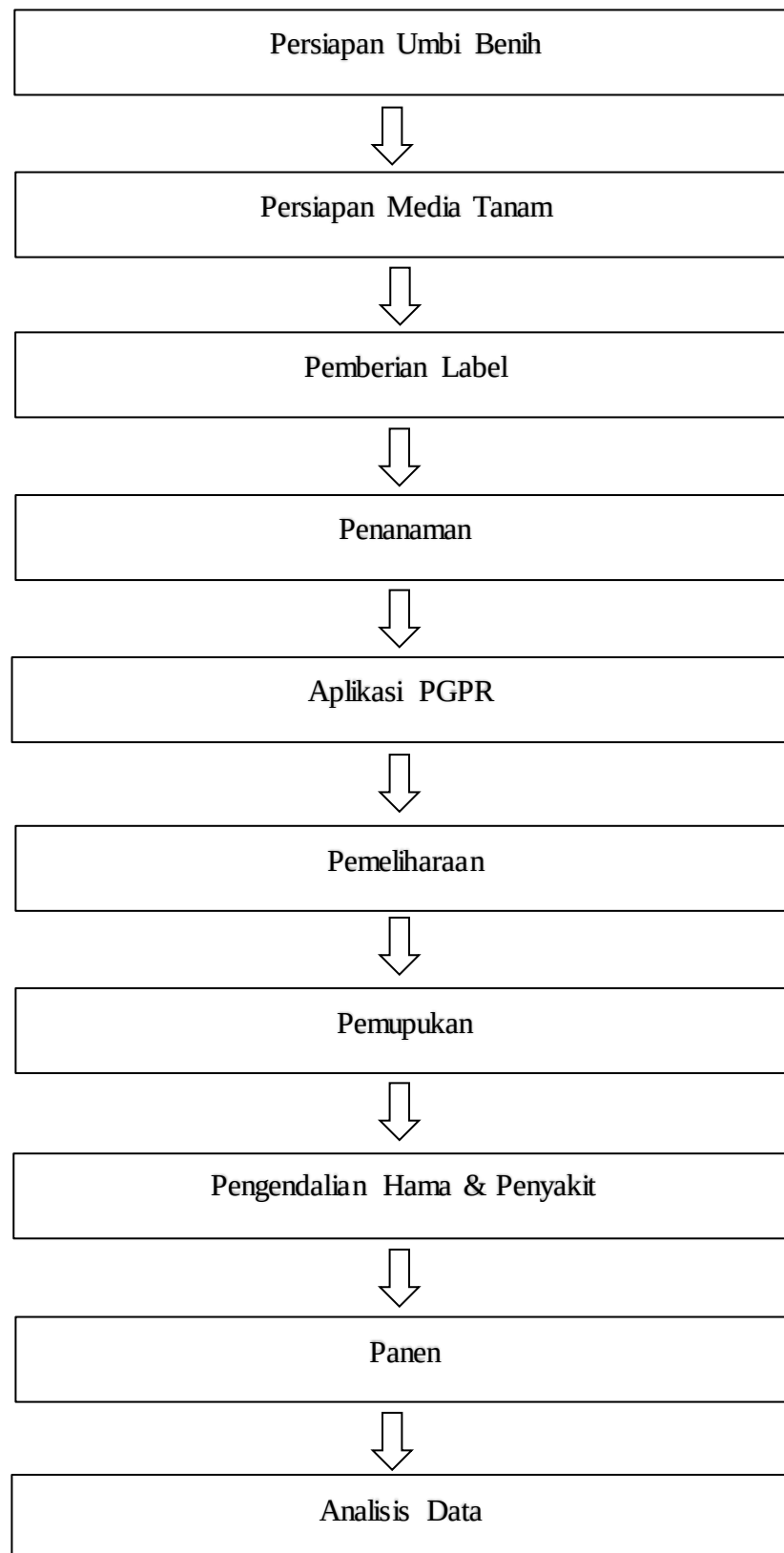
K_3 = Dosis pupuk kotoran sapi 10
ton/ha

Jarak antar perlakuan : 20 cm

Jarak antar ulangan : 15 cm

Jumlah ulangan : 3 kali



Lampiran 4. Bagan Alur Penelitian

Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Dosis Pupuk Kotoran Hewan

Diketahui :

K1 = 10 ton/ha

K2 = 10 ton/ha

K3 = 10 ton/ha

Diameter Polybag = 30 cm

Jari-jari Polybag = 15 cm (0,15 m)

Ditanya :

Luas Polybag...?

Jawab :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Polybag} &= \pi r^2 \\
 &= (3,14 \times 0,15 \times 0,15) \\
 &= 0,07065 \text{ m} \\
 \text{K1 (kohe ayam 10 ton/ha)} &= \frac{0,07065 \text{ m} \times 10.000 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}} \\
 &= (0,07065 \text{ kg}) \times (1.000 \text{ g}) \\
 &= 70,65 \text{ gr} \\
 &= (3,14 \times 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}) \\
 &= 0,07065 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{K2 (kohe kambing 10 ton/ha)} &= \frac{0,07065 \text{ m} \times 10.000 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}} \\
 &= (0,07065 \text{ kg}) \times (1.000 \text{ g}) \\
 &= 70,65 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{K2 (kohe sapi 10 ton/ha)} &= \frac{0,07065 \text{ m} \times 10.000 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}} \\
 &= (0,07065 \text{ kg}) \times (1.000 \text{ g}) \\
 &= 70,65 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Pembuatan Larutan PGPR

Diketahui :

$$P1 = 10 \text{ ml/L}$$

$$P2 = 20 \text{ ml/L}$$

$$P3 = 30 \text{ ml/L}$$

$$P4 = 40 \text{ ml/L}$$

- $P1 = 10 \text{ ml/L PGPR}$
 $= 10 \text{ ml PGPR} + 990 \text{ ml air}$
 $= 1000 \text{ ml/ 1 L}$
- $P2 = 20 \text{ ml/L PGPR}$
 $= 20 \text{ ml PGPR} + 980 \text{ ml air}$
 $= 1000 \text{ ml/ 1 L}$
- $P3 = 30 \text{ ml/L PGPR}$
 $= 30 \text{ ml PGPR} + 970 \text{ ml air}$
 $= 1000 \text{ ml/ 1 L}$
- $P4 = 40 \text{ ml/L PGPR}$
 $= 40 \text{ ml PGPR} + 960 \text{ ml air}$
 $= 1000 \text{ ml/ 1 L}$

Lampiran 7. Hasil Uji Laboratorium Tanah



HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

Nomor Order : 1423/LP Balittanah/10/2021
 Permintaan : Sayat Nurhayati Univ. Sultan Ageng Tirtayasa
 Asal/Lokal : -
 Objek : -
 Tgl. Penerimaan : 25 Oktober 2021
 Tgl. Pengujian : Oktober - Desember 2021
 Jumlah : 1 Contoh

1 dari 1

Nomor Contoh			Batas Horison Atas-bawah cm	Seri No. 001	Terhadap contoh kering 105°C													
Urut	Balittanah	Pergirn			Bahan organik		HCl 25%		Nilai Tukar Kation (NH ₄ Acetat 1N, pH7)									
					Walkley & Black C	Kjeldahl N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK	KB		
						----- % -----			- mg/100 g -		- cmol/kg -							%
1	21.10.1423, K.Th.2191		cm	30		0.66	0.08	9	13	10	2.82	0.98	0.13	0.20	4.13	9.13	46	

* >100 Tersapir kation-kation bebas disaring kelain-kelain dapat diteliti
 Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk dipertanyail

Bogor, 4 Januari 2022
 Manajer Teknis



15.10.1

60,9% = 3921 - 1774

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 8. Data Iklim BMKG Serang bulan September-November 2021



ID WMO : 96737
 Nama Stasiun : Stasiun Meteorologi Maritim Serang
 Kota : Serang
 Provinsi : Banten
 Lintang : -6.11185
 Bujur : 106.11000
 Elevasi : 100

Bulan September 2021

Tanggal	Tavg	RH_avg	RR	Ss	ff_avg
01-09-2021	28,1	76	2.6	1	1
02-09-2021	28,8	72	0	6.2	1
03-09-2021	27.7	77	0	7.8	1
04-09-2021	29	71	8888	4.2	1
05-09-2021	28.5	74	0	9.7	1
06-09-2021	26.2	89	3.4	5.5	1
07-09-2021	25.8	86	7.6	0.4	1
08-09-2021	26.6	80	12.2	4.3	1
09-09-2021	27.4	74	0	6.4	1
10-09-2021	28.2	71	0	9.3	1
11-09-2021	27.8	74	0	9.5	1
12-09-2021	27.2	85	8888	6.4	1
13-09-2021	27.2	86	33.4	0.5	2
14-09-2021	25.1	86	105.8	4.5	1
15-09-2021	26.9	79	0.6	0	1
16-09-2021	28.9	78	0.4	7.5	1
17-09-2021	28.2	80	8888	9.8	2
18-09-2021	28.8	76	12.5	9.2	1
19-09-2021	27.1	83	8888	9.8	1
20-09-2021	28.2	77	6.2	5.2	1
21-09-2021	27.3	81	0	5.1	1
22-09-2021	27	83	8	4.3	0
23-09-2021	28.1	78	8.8	4	2
24-09-2021	28.1	76	0	6.5	2
25-09-2021	28.8	76	0	9.2	1

26-09-2021	28.4	79	0	9.7	1
27-09-2021	27.5	80	0	5.5	2
28-09-2021	28.3	79	6.4	9.2	1
29-09-2021	28.5	79	8888	7.7	0
30-09-2021	28.4	78	0	4.1	1

Bulan Oktober 2021

Tanggal	Tavg	RH_avg	RR	Ss	ff_avg
01-10-2021	28,7	75	8888	4,7	1
02-10-2021	28,9	75	0	4,7	1
03-10-2021	28,2	77	0.4	4,1	1
04-10-2021	28,2	74	0	7,5	1
05-10-2021	27,8	74	0	7,5	0
06-10-2021	27	72	0	0	1
07-10-2021	27,6	75	0	5,6	1
08-10-2021	27,4	77	0	3,6	1
09-10-2021	28,7	73	0	8,2	1
10-10-2021	28,2	78	0	6,6	1
11-10-2021	28,5	73	0	4,1	1
12-10-2021	28,8	72	8888	5,2	1
13-10-2021	28,9	76	1.4	4,2	1
14-10-2021	29	74	0	5,6	1
15-10-2021	28,5	74	0	5,1	1
16-10-2021	28,8	73	0	7,2	1
17-10-2021	29,4	75	0	8,8	1
18-10-2021	26,1	90	8,3	7,5	0
19-10-2021	25,9	90	52,6	0	1
20-10-2021	28,4	78	2,8	4,6	1
21-10-2021	28,4	83	1,6	7,7	1
22-10-2021	28,5	78	0,9	6,8	1
23-10-2021	28,6	76	0	6,4	0
24-10-2021	29,3	74	0	3,5	1
25-10-2021	28,5	77	0	8,7	1
26-10-2021	28,3	78	0	6	1

27-10-2021	27,5	83	0	0,7	0
28-10-2021	25,1	93	4	0,1	0
29-10-2021	27,1	80	16,7	1,1	1
30-10-2021	28	77	0	7,1	1
31-10-2021	27,5	84	1,8	5,9	0

Bulan November 2021

Tanggal	Tavg	RH_avg	RR	Ss	ff_avg
01-11-2021	26,1	87	1,8	5,7	0
02-11-2021	26,9	84	18,4	0	1
03-11-2021	26,5	87	1,4	4,2	1
04-11-2021	28	80	1,8	3,6	1
05-11-2021	27,4	84	8888	8,6	0
06-11-2021	28,9	78	8888	0,3	1
07-11-2021	26,3	88	8888	7,6	1
08-11-2021	27,6	84	10	2	1
09-11-2021	27,5	83	9,2	4,2	1
10-11-2021	27,4	79	20,9	4,1	1
11-11-2021	27,1	83	0,4	1,7	1
12-11-2021	29	73	0,2	0	0
13-11-2021	28,1	74	0,2	1,4	1
14-11-2021	28,3	76	0	3,8	2
15-11-2021	26,4	85	11	7,3	1
16-11-2021	28	77	1,8	0	2
17-11-2021	28,6	76	0	7,7	2
18-11-2021	27,9	78	8888	9,5	2
19-11-2021	25,7	90	17,8	3,1	1
20-11-2021	28,3	76	4,2	0	1
21-11-2021	28,6	78	0,4	1,2	2
22-11-2021	26,6	86	0,9	3,9	2
23-11-2021	25,1	85	10,2	0,7	2
24-11-2021	28	76	0,4	0	1
25-11-2021	29	70		2	1
26-11-2021	28,4	74	0	8,9	2

27-11-2021	26	86	0,2	6,4	2
28-11-2021	26,2	86	16,6	5,1	2
29-11-2021	26,1	89	77,4	0	2
30-11-2021	27,7	82	4	1,4	0

Keterangan : 8888 : Data tidak terukur
 9999 : Tidak Ada Data (tidak dilakukan pengukuran)
 Tavg : Temperatur rata-rata (°C)
 RH_avg : Kelembapan rata-rata (%)
 RR : Curah hujan (mm)
 Ss : Lamanya penyinaran matahari (jam)
 ff_avg : Kecepatan angin rata-rata (m/s)

Sumber : Data Online BMKG (2021)

Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 1-8 MST

1 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	5,60	2,80	0,39			
Konsentrasi PGPR (P)	3	47,39	15,80	2,22	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	37,43	18,72	2,64	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	12,48	2,08	0,29	tn	2,55	3,76
Galat	22	156,24	7,10				
Total	35	259,14	7,40				
Koefisien Keragaman						5,60 % ^a	

2 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	2,05	1,03	0,15			
Konsentrasi PGPR (P)	3	21,10	7,03	1,00	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	7,41	3,70	0,53	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	45,11	7,52	1,07	tn	2,55	3,76
Galat	22	155,01	7,05				
Total	35	230,68	6,59				
Koefisien Keragaman						9,97 %	

3 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	26,45	13,22	3,16			
Konsentrasi PGPR (P)	3	19,42	6,47	1,55	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	35,32	17,66	4,22	*	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	52,49	8,75	2,09	tn	2,55	3,76
Galat	22	92,12	4,19				
Total	35	225,79	6,45				
Koefisien Keragaman						5,46 %	

4 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	21,68	10,84	2,53			
Konsentrasi PGPR (P)	3	24,26	8,09	1,88	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk	2	28,54	14,27	3,33	tn	3,44	5,72

Kohe (K)							
Interaksi (P*K)	6	47,34	7,89	1,84	tn	2,55	3,76
Galat	22	94,37	4,29				
Total	35	216,19	6,18				
Koefisien Keragaman						4,98%	

5 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	22,66	11,33	1,91		
Konsentrasi PGPR (P)	3	34,29	11,43	1,93	tn	
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	66,80	33,40	5,64	*	
Interaksi (P*K)	6	26,99	4,50	0,76	tn	
Galat	22	130,20	5,92			
Total	35	280,94	8,03			
Koefisien Keragaman						5,35 %

6 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	32,00	16,00	16,00		
Konsentrasi PGPR (P)	3	30,26	10,09	10,09	tn	
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	40,98	20,49	20,49	*	
Interaksi (P*K)	6	31,32	5,22	5,22	tn	
Galat	22	127,15	5,78	5,78		
Total	35	261,71	7,48	7,48		
Koefisien Keragaman						5,06 %

7 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	147,80	73,90	8,23		
Konsentrasi PGPR (P)	3	20,55	6,85	0,76	tn	
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	78,55	39,28	4,37	*	
Interaksi (P*K)	6	54,67	9,11	1,01	tn	
Galat	22	197,65	8,98			
Total	35	499,23	14,26			
Koefisien Keragaman						6,39 %

8 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	111,31	55,65	4,72		

Konsentrasi PGPR (P)	3	22,47	7,49	0,64	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	77,76	38,88	3,30	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	88,76	14,79	1,25	tn	2,55	3,76
Galat	22	259,43	11,79				
Total	35	559,73	15,99				
Koefisien Keragaman							7,60%

* : Berpengaruh Nyata

tn : Pengaruh tidak nyata

a : Data hasil transformasi akar $\sqrt{x+0,5}$ sebanyak 1 kali

Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 1-8 MST

1 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	18,39	9,19	2,22			
Konsentrasi PGPR (P)	3	19,78	6,59	1,59	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	10,72	5,36	1,30	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	11,72	1,95	0,47	tn	2,55	3,76
Galat	22	90,94	4,13				
Total	35	151,56	4,33				
Koefisien Keragaman							25,06 %

2 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	8,67	4,33	0,58			
Konsentrasi PGPR (P)	3	4,08	1,36	0,18	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	2,00	1,00	0,13	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	52,67	8,78	1,18	tn	2,55	3,76
Galat	22	163,33	7,42				
Total	35	230,75	6,59				
Koefisien Keragaman							16,76 %

3 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	10,89	5,44	0,32			
Konsentrasi PGPR (P)	3	20,31	6,77	0,40	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk	2	22,89	11,44	0,67	tn	3,44	5,72

Kohe (K)							
Interaksi (P*K)	6	99,11	16,52	0,97	tn	2,55	3,76
Galat	22	374,44	17,02				
Total	35	527,64	15,08				

Koefisien Keragaman 16,97 %

4 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	19,06	9,53	0,20			
Konsentrasi PGPR (P)	3	34,75	11,58	0,24	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	163,72	81,86	1,68	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	228,50	38,08	0,78	tn	2,55	3,76
Galat	22	1074,28	48,83				
Total	35	216,19	6,18				

Koefisien Keragaman 20,46%

5 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	0,22	0,11	0,00			
Konsentrasi PGPR (P)	3	14,08	4,69	0,14	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	292,06	146,03	4,47	*	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	149,50	24,92	0,76	tn	2,55	3,76
Galat	22	719,11	32,69				
Total	35	1174,97	33,57				

Koefisien Keragaman 13,93 %

6 MST							
SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	58,39	29,19	0,75			
Konsentrasi PGPR (P)	3	17,89	5,96	0,15	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	348,39	174,19	4,46	*	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	81,61	13,60	0,35	tn	2,55	3,76
Galat	22	858,94	39,04				
Total	35	1365,22	39,01				

Koefisien Keragaman 13,97 %

7 MST

SK	db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	18,50	9,25	0,31		
Konsentrasi PGPR (P)	3	13,64	4,55	0,15	tn	3,05 4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	276,50	138,25	4,65	*	3,44 5,72
Interaksi (P*K)	6	156,61	26,10	0,88	tn	2,55 3,76
Galat	22	653,50	29,70			
Total	35	1118,75	31,96			
Koefisien Keragaman					12,60 %	

8 MST

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	51,72	25,86	0,51		
Konsentrasi PGPR (P)	3	30,31	10,10	0,20	tn	3,05 4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	238,39	119,19	2,35	tn	3,44 5,72
Interaksi (P*K)	6	167,61	27,94	0,55	tn	2,55 3,76
Galat	22	1115,61	50,71			
Total	35	1603,64	45,82			
Koefisien Keragaman					17,23%	

* = Berpengaruh nyata

tn = Pengaruh tidak nyata

Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Jumlah Umbi Perumpun

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	16,22	8,11	1,28		
Konsentrasi PGPR (P)	2	20,00	6,67	1,05	tn	3,05 4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	3	26,89	13,44	2,12	tn	3,44 5,72
Interaksi (P*K)	6	22,00	3,67	0,58	tn	2,55 3,76
Galat	22	139,78	6,35			
Total	35	224,89	6,43			
Koefisien Keragaman					29,46%	

Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Diameter Umbi

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,32	0,16	4,40		

Konsentrasi PGPR (P)	2	0,25	0,08	2,28	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	3	0,06	0,03	0,86	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	0,36	0,06	1,63	tn	2,55	3,76
Galat	22	0,81	0,04				
Total	35	1,80	0,05				
Koefisien Keragaman							9,41%

Lampiran 13. Hasil Sidik Ragam Bobot Basah Umbi

SK	Db	JK	KT	F		F tabel	
						0,05	0,01
Kelompok	2	842,41	421,20	1,95			
Konsentrasi PGPR (P)	2	542,74	180,91	0,84	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	3	423,96	211,98	0,98	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	678,51	113,08	0,52	tn	2,55	3,76
Galat	22	4741,78	215,54				
Total	35	7229,39	0,05				
Koefisien Keragaman							21,87%

Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Bobot Kering Umbi

SK	Db	JK	KT	F		F tabel	
						0,05	0,01
Kelompok	2	198,15	99,08	0,79			
Konsentrasi PGPR (P)	2	387,02	129,01	1,03	tn	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	3	122,95	61,48	0,49	tn	3,44	5,72
Interaksi (P*K)	6	595,53	99,25	0,79	tn	2,55	3,76
Galat	22	2767,41	125,79				
Total	35	4071,06	116,32				
Koefisien Keragaman							21,00%

Lampiran 15. Contoh Tauladan Pengolahan Data Jumlah Daun 1 MST

Perlakuan	Kelompok			Total (Σt_i)	Rata-rata
	1	2	3		
P1K1	11	7	11	29	9,66
P1K2	7	9	11	27	9
P1K3	9	7	9	25	8,33
P2K1	10	8	8	26	20,66
P2K2	13	6	11	30	10
P2K3	6	7	9	22	7,33
P3K1	12	6	8	26	8,66
P3K2	7	8	5	20	8,66
P3K3	10	6	6	22	7,33
P4K1	11	7	6	24	8
P4K2	6	9	6	21	7
P4K3	6	7	7	20	6,66
TOTAL (ΣK_j)	108	87	97	292	968,57

Menghitung Derajat Bebas (db):

a. db Perlakuan

: $t-1$

: $12-1 = 11$

b. db PGPR (P)

: t_P-1

: $4-1 = 3$

c. db Jenis Pupuk (K)

: t_K-1

: $3-1 = 2$

d. db Interaksi ($P*K$)

: $(t_P-1)(t_K-1)$

$$: (3) \times (2) = 6$$

e. db Galat : $(r-1) (t-1)$

$$: (3-1) (12-1)$$

$$: (2) \times (11) = 22$$

f. db Total : $n-1$

$$: (r.t)- 1$$

$$: (3 \times 12) - 1 = 35$$

Menghitung Faktor Korelasi (FK):

$$FK = \frac{G^2}{n}$$

$$FK = \frac{292^2}{36} = \frac{85.264}{36} = 2368,4$$

Menghitung JK :

$$\begin{aligned} \text{a. JK Perlakuan} &= \frac{\sum Ti^2}{r} \\ &= \frac{\sum (P1K1^2) + (P1K2^2) + (P1K3^2) + \dots + (P4K3^2)}{r} - FK \\ &= \frac{29^2 + 27^2 + 25^2 + \dots + 20^2}{3} - 2368,44 \\ &= \frac{7232}{3} - 2368,44 \\ &= 2410,67 - 2368,44 \\ &= 42,22 \end{aligned}$$

b. JK Konsentrasi PGPR (P)

$$\begin{aligned} JK (P) &= \frac{\sum Pi^2}{r.tP} - FK \\ &= \frac{(81)^2 + (78)^2 + (68)^2 + (65)^2}{3 \times 3} - 2368,44 \\ &= 2388,22 - 2368,44 \\ &= 19,78 \end{aligned}$$

c. JK Jenis Pupuk (K)

$$\begin{aligned} JK (K) &= \frac{\sum Ki^2}{r.tK} - FK \\ &= \frac{(105)^2 + (98)^2 + (89)^2}{3 \times 4} - 2368,44 \end{aligned}$$

$$= \frac{28550}{12} - 2368,44$$

$$= 2379,17 - 2368,44$$

$$= 10,72$$

d. JK Interaksi (P*K) = JK Perlakuan – JK (P) – JK (K)

$$= 42,22 - 19,78 - 10,72$$

$$= 11,72$$

e. JK Total = $\sum y_{ijk}^2 - FK$

$$= (11^2) + (7^2) + (11^2) + \dots + (7^2) - 2368,44$$

$$= 2520 - 2368,44$$

$$= 151,56$$

g. JK Kelompok = $\frac{\sum K_j^2}{t} - FK$

$$= \frac{(108)^2 + (87)^2 + (97)^2}{12} - 2368,44$$

$$= \frac{28642}{12} - 2368,44$$

$$= 2386,83 - 2368,44$$

$$= 18,39$$

h. JK Galat = JK Total – JK Perlakuan – JK Kelompok

$$= 151,56 - 42,22 - 18,39$$

$$= 90,94$$

Menghitung KT

a. KT Perlakuan = $\frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{db Perlakuan}}$ = $\frac{42,22}{11}$ = 3,83

b. KT PGPR (P) = $\frac{\text{JK PGPR}}{\text{db PGPR}}$ = $\frac{19,78}{3}$ = 6,59

c. KT Jenis Pupuk (K) = $\frac{\text{JK Jenis Pupuk}}{\text{db Jenis Pupuk}}$ = $\frac{10,72}{2}$ = 5,36

d. KT Interaksi (P*K) = $\frac{\text{JK Interaksi}}{\text{db Interaksi}}$ = $\frac{11,72}{6}$ = 1,95

e. KT Total = $\frac{\text{JK Total}}{\text{db Total}}$ = $\frac{151,56}{35}$ = 4,33

$$\begin{aligned}
 \text{f. KT Kelompok} &= \frac{\text{JK Kelompok}}{\text{db Kelompok}} = \frac{18,39}{2} = 9,19 \\
 \text{g. KT Galat} &= \frac{\text{JK Galat}}{\text{db Galat}} = \frac{90,94}{22} = 4,13
 \end{aligned}$$

Menghitung F hitung

$$\begin{aligned}
 \text{F hitung Perlakuan} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{3,83}{4,13} = 0,92 \\
 \text{F hitung PGPR (P)} &= \frac{\text{KT PGPR}}{\text{KT Galat}} = \frac{6,59}{4,13} = 1,59 \\
 \text{F hitung Jenis Pupuk (K)} &= \frac{\text{KT Jenis Pupuk}}{\text{KT Galat}} = \frac{5,36}{4,13} = 1,30 \\
 \text{F hitung Interaksi (P*K)} &= \frac{\text{KT Interaksi}}{\text{KT Galat}} = \frac{1,95}{4,13} = 0,47 \\
 \text{F hitung Kelompok} &= \frac{\text{KT Kelompok}}{\text{KT Galat}} = \frac{9,19}{4,13} = 2,22
 \end{aligned}$$

Menghitung Rataan Umum dan Koefisien Keragaman

Rataan Umum

$$RU = \frac{\sum x}{n} = \frac{292}{36} = 8,11$$

Koefisien Keragaman

$$\begin{aligned}
 KK &= \sqrt{\frac{\text{KT Galat}}{\text{Rataan Umum}}} \times 100 \% \\
 &= \sqrt{\frac{4,13}{8,11}} \times 100 \% \\
 &= 0,2506 \times 100\% = 25,06\%
 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	18,39	9,19	2,22		
Konsentrasi PGPR (P)	3	19,78	6,59	1,59	3,05	4,82
Tiga Jenis Pupuk Kohe (K)	2	10,72	5,36	1,30	3,44	5,72
Interaksi(P)*(K)	6	11,72	1,95	0,47	2,55	3,76
Galat	22	90,94	4,13			
Total	35	151,56	4,33			
Koefisien Keragaman	25,06 %					

Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian



Sterilisasi tanah



Persiapan media tanam



Pemberian dosis pupuk
kohe



Aplikasi PGPR



Umbi benih



Penanaman



Penyiraman



Pengamatan



Pengaplikasi PGPR 2
MST



Pemupukan



Pembersihan gulma



Serangan hama ulat



Serangan penyakit layu
fusarium



Bawang merah umur
1 mst



Bawang merah umur
5 mst



Kondisi tanaman siap panen



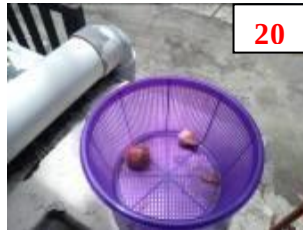
Pemanenan



Penimbangan bobot basah umbi



Pengukuran diameter umbi



Penjemuran



Penimbangan bobot kering umbi

Lampiran 17. Dokumentasi Tanaman Umur 1-8 MST



P1K3 P2K3 P3K3 P4K3

Tanaman bawang merah 3 MST



P1K3 P2K3 P3K3 P4K3

Tanaman bawang merah 4 MST



P1K3 P2K3 P3K3 P4K3

Tanaman bawang merah 5 MST



P1K3 P2K3 P3K3 P4K3

Tanaman bawang merah 6 MST



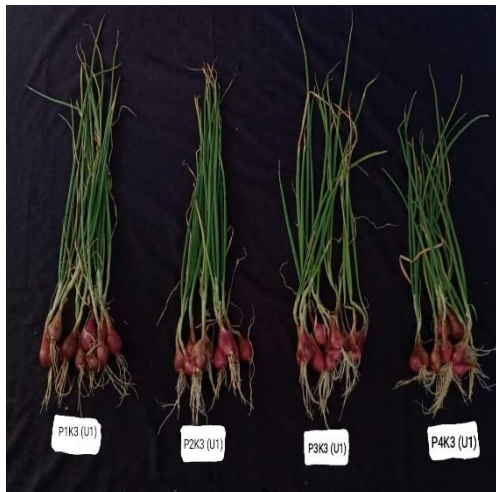
P1K3 P2K3 P3K3 P4K3

Tanaman bawang merah 7 MST



P1K3 P2K3 P3K3 P4K3

Tanaman bawang merah 8 MST



Hasil panen ulangan 1



Hasil panen ulangan 2



Hasil panen ulangan 3