

**RESPON PEMBERIAN PGPR (*PLANT GROWTH PROMOTING
RHIZOBACTER*) AKAR PUTRI MALU TERHADAP
CEKAMAN AIR PADA BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum
L.*) VARIETAS BIMA BREBES**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan
Agroekoteknologi**



MUHAMMAD KHOIRUL ANAM

4442210066

**JURUSAN AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : RESPON PEMBERIAN PGPR (*PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTER*) AKAR PUTRI MALU TERHADAP CEKAMAN AIR PADA BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS BIMA BREBES

Oleh : Muhammad Khoirul Anam
NIM : 4442210066

Serang, April 2025

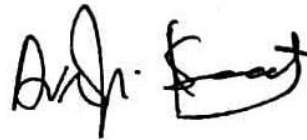
Menyetujui dan Mengesahkan

Dosen Pembimbing I,



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

Dosen Pembimbing II,



Andree Saylendra, S.P., M.Si
NIP. 197904202008011



Dekan,
Dr. Ririn Irtawati, S.Pi., M. Si.
NIP. 198309112009122005

Ketua Jurusan,



Dr. Dewi Firnia, S.P., M.P.
NIP. 197805302003122002

Tanggal Sidang : 10 APR 2025

Tanggal Lulus : 10 APR 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Khoirul Anam

NIM : 4442210066

Menyatakan bahwa hasil penelitian saya berjudul:

**“RESPON PEMBERIAN PGPR (*PLANT GROWTH
PROMOTING RHIZOBACTER*) AKAR PUTRI MALU
TERHADAP CEKAMAN AIR PADA BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS BIMA BREBES”**

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

Serang, April 2025

Yang Menyatakan,



Muhammad Khoirul Anam

NIM. 4442210066

ABSTRACT

Shallot (*Allium ascalonicum* L.) is a type of tuber that is familiar to the Indonesian people because of its distinctive properties, taste, and aroma. However, in 2023 production declined in Banten Province. Factors causing are erratic climate and insufficient nutrient fulfillment. One of the efforts that can be made is the use of organic fertilizers such as *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) based on putri malu roots. This study aims to determine the response of putri malu root PGPR to water stress in shallots (*Allium ascalonicum* L.) variety Bima Brebes. The research method used is a group randomized design consisting of two factors, namely the concentration of PGPR putri malu root and watering interval. The first factor is the concentration of PGPR putri malu root which consists of four concentrations, namely 0ml/L, 12.5ml/L, 25ml/L, and 37.5ml/L. The second factor is the watering interval which consists of three intervals, namely once a day, once a day twice, and once every two days. The results showed that the concentration of PGPR of putri malu root at 37.5 ml/L gave the best effect on the parameters of plant height, root length, and tuber wet weight. At a watering interval of 2 days, the best effect was on the number of tillers per clump and tuber wet weight. There was no interaction between PGPR concentration of putri malu root and watering interval on plant height, number of leaves per clump, number of tillers per clump, root length, tuber wet weight, and tuber dry weight.

Keywords: shallot, PGPR, putri malu root, water stress

RINGKASAN

Muhammad Khoirul Anam. 2024. Respon Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*) Akar Putri Malu Terhadap Cekaman Air Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes. Dibimbing oleh Andi Apriany Fatmawaty dan Andree Saylendra.

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan jenis umbi-umbian yang familiar di kalangan masyarakat Indonesia karena khasiat, rasa, dan aromanya yang khas. Namun, pada 3 tahun terakhir produksi bawang merah di Provinsi Banten cenderung berfluktuatif dan bahkan menurun di tahun 2023. Faktor Penyebab Menurunnya produksi bawang merah tersebut adalah iklim yang tidak menentu dan pemenuhan unsur hara yang belum tercukupi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penggunaan pupuk organik seperti *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) berbahan dasar akar putri malu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian PGPR akar putri malu terhadap cekaman air pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes.

Penelitian ini dilakukan pada bulan September – November 2024 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kp. Cikuya Karang Kitri, Desa Sindangsari, Kec. Pabuaran, Kab. Serang, Banten. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air. Faktor pertama yaitu konsentrasi PGPR akar putri malu yang terdiri dari empat konsentrasi yaitu 0 ml/L, 12,5 ml/L, 25 ml/L, dan 37,5 ml/L. Faktor kedua yaitu interval penyiraman air yang terdiri dari tiga interval yaitu 1 hari sekali, 1 hari dua kali, dan 2 hari 1 kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PGPR akar putri malu sebesar 37,5 ml/L memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, panjang akar, dan bobot basah umbi. Pada interval penyiraman 2 hari sekali pengaruh terbaik terhadap jumlah anakan per rumpun dan bobot basah umbi. Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi PGPR akar putri malu dengan interval penyiraman terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, panjang akar, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi.

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Muhammad Khoirul Anam, dilahirkan di Purworejo pada tanggal 27 September 2002. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak M. Soleh dan Ibu Umi Musrifah. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri Nyalindung pada tahun 2009 sampai 2015. Kemudian, melanjutkan di SMP Negeri 1 Cileungsi sampai 2018 dan melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Cileungsi dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2021 penulis melanjutkan pendidikan formal ke Perguruan Tinggi di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama perkuliahan, penulis pernah bergabung dalam organisasi internal Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Pecinta Tanaman (UKM-F PCT) pada tahun 2021-2023 sebagai anggota subdivisi kajian dan Kepala Divisi Keilmuan. Pada tahun 2023 penulis dipercaya menjadi Asisten Praktikum Fisiologi Tanaman. Kemudian pada tahun 2024 penulis kembali dipercaya menjadi Asisten Praktikum Pemuliaan Tanaman, Sains Tanah, dan Fisiologi Tanaman. Pada bulan Januari-Februari 2024, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Mahasiswa (KKM) yang bertempat di Desa Citeluk, Kecamatan Cibitung, Kabupaten Pandeglang-Banten. Selanjutnya, penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Profesi (KKP) di Pusat Pengembangan Benih dan Proteksi Tanaman, Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan, dan Pertanian pada bulan Januari-Februari 2025.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah swt yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun Usulan Penelitian yang berjudul tentang “Respon Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*) Akar Putri Malu Terhadap Cekaman Air Pada Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes” ini dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Proposal ini dapat selesai berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Andi Apriany Fatmawaty, Ir., M.P., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta arahan kepada penulis.
2. Andree Saylendra, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta arahan kepada penulis.
3. Kiki Roidelindho, S.TP., M.Sc, selaku Dosen Penelaah yang telah memberikan telaahan, masukan dan arahan kepada penulis.
4. Dr. Abdul Hasyim Sodiq, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama perkuliahan.
5. Dr. Dewi Firnia, S.P.,M.P., selaku Ketua Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
6. Dr. Ririn Irnawati, S.Pi., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
7. LPPM UNTIRTA yang telah mendanai penelitian ini melalui skema penelitian Dosen Pemula atas nama Kiki Roidelindho, S.TP., M.Sc.
8. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa restu dan bantuan secara materil.

Serang, April 2025

MUHAMMAD KHOIRUL ANAM

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Tak lupa pula sholawat beserta salam terlimpah curahkan kepada jungjungan Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk orang yang penulis sayangi dan cintai:

Ibu Umi Musrifah

Perempuan kuat dan hebat yang penulis biasa memanggilnya mamah yang telah membesarkan dan mendidik penulis sampai ke tahap ini. Terimakasih atas segala perjuangan, pengorbanan, dan do'anya selama ini. Semoga mamah disehatkan selalu dan diberikan umur yang panjang sehingga dapat menikmati kesuksesan yang penulis raih kelak.

Bapak M. Soleh

Laki-Laki kuat dan tangguh yang biasa penulis panggil bapak yang telah mendidik dan mengajarkan penulis tentang arti dari sebuah perjuangan dan kehidupan di dunia. Terimakasih penulis ucapkan atas segala pengorbanan dan pembiayaan dari bapak sehingga penulis dapat menyelesaikan tahap perkuliahan ini. Semoga bapak diberikan kesehatan selalu dan umur yang panjang sehingga penulis dapat membahagiakannya.

Adik Tercinta dan Para Saudara

Muhammad Bagas Dzul Fikri,serta Para Saudara dari pihak mamah dan bapak. Terimakasih penulis ucapkan atas segala usaha, do'a, dukungan, dan motivasinya. Tanpa adanya kalian mungkin penulis tidak segigih ini untuk berjuang sampai tahap ini. Semoga kalian selalu diberikan kesehatan dan keberkahan.

Sahabat dan Teman

Sahabat dekat penulis Andri Sanjaya, Ilhan Ardiansyah, Muhamad Hisyam Adzikro, Hanif Maulana, Sofwan Hamid, Zaky Raditya, Muhammad Iqbal, Rendi Refiandi, Firza Nur Rismansyah dan teman-teman Project Bawang Merah, Kelas B, Para Asisten Praktikum dan Jurusan Agroekoteknologi angkatan 2021. Tak lupa pula kepada teman dan keluarga dari KKM Kelompok 65 Desa Citeluk. Terimakasih penulis ucapkan kepada kalian atas dukungan, do'a, motivasi, canda gurau, bimbingannya, dan waktunya telah menemani saya sampai saat ini. Semoga kalian diberikan keberkahan dan kesuksesan. Senang memiliki kalian.

Teman-teman UKM-F PCT Kabinet Angsana yang tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu, terimakasih penulis ucapkan atas dukungan dan ilmunya sehingga wawasan dan pengalaman penulis bertambah. Semoga kalian diberikan keberkahan dan kesuksesan.

Muhammad Khoirul Anam

Terimakasih kepada diri penulis sendiri yang telah berusaha dan berjuang keras sejauh ini. Terimakasih sudah mampu menjadi pribadi yang disiplin, ceria, dan semangat. Pencapaian ini patut dibanggakan karena tentunya sudah banyak air mata, keringat, dan duka yang telah dilewati. Semoga ditahun depan akan lebih banyak mimpi dan cita-cita yang dikabulkan.

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	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Hipotesis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum Tanaman Bawang Merah	7
2.2. Sistematika dan Botani Tanaman Bawang Merah	8
2.3. Syarat Tumbuh Bawang Merah	10
2.3.1. Iklim	10
2.3.2. Tanah	11
2.4. Kebutuhan Air dan Kapasitas Lapang Bawang Merah ..	12
2.5. Tinjauan Umum PGPR	13
2.6. Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i> L.)	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan	17

3.3. Metode Penelitian	17
3.3.1. Rancangan Penelitian	17
3.3.2. Rancangan Perlakuan	18
3.3.3. Rancangan Analisis	19
3.3.4. Rancangan Respons	19
3.4. Pelaksanaan Penelitian	21
3.5. Pengolahan Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Umum Peneltian.....	25
4.2. Hasil dan Pembahasan	28
4.2.1. Tinggi Tanaman (cm)	29
4.2.2. Jumlah Daun Per Rumpun (Helai)	32
4.2.3. Jumlah Anakan Per Rumpun (Anakan)	35
4.2.4. Panjang Akar (cm)	39
4.2.5. Bobot Basah Umbi (Gram)	41
4.2.6. Bobot Kering Umbi (Gram)	43
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kombinasi perlakuan konsentrasi PGPR akar bambu hijau dan interval penyiraman	18
Tabel 2. Rekapitulasi Sidik Ragam dari aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air pada semua parameter terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	29
Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (cm)	30
Tabel 4. Rata-rata jumlah daun per rumpun bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (helai)	33
Tabel 5. Rata-rata jumlah anakan per rumpun bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar bambu hijau dan interval penyiraman air (anakan)	36
Tabel 6. Rata-rata panjang akar bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (cm)	39
Tabel 7. Rata-rata bobot basah umbi bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (gram)	41
Tabel 8. Rata-rata bobot kering umbi bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (gram)	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bawang Merah Varietas Bima Brebes	9
Gambar 2. Tanaman Putri Malu	15
Gambar 3. Akar Putri Malu	16
Gambar 4. PGPR akar putri malu:(A) Pembuatan biang dan (B) Hasil pembiakan bakteri	21
Gambar 5. Kondisi Tempat Penelitian	25
Gambar 6. Hama yang menyerang pada tanaman bawang merah: (a) belalang (<i>Caelifera</i>), (b) larva ulat grayak (<i>Spodoptera</i>)	26
Gambar 7. Gulma dan penyakit tanaman bawang merah: (a) goletrak (<i>Spermacoce alata</i>), (b) rumput cakar ayam (<i>Digitaria ciliaris</i>), (c) penyakit busuk umbi (<i>Fusarium oxysporum</i>)..	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Bawang Merah Varietas Bima Brebes	55
Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian	56
Lampiran 3. Hasil Uji PGPR Akar Putri Malu	57
Lampiran 4. Hasil Pengujian Tanah	58
Lampiran 5. Jadwal Penelitian	59
Lampiran 6. Alur Penelitian	60
Lampiran 7. Denah Percobaan	61
Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan PGPR	62
Lampiran 9. Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK Tiap <i>Polybag</i>	63
Lampiran 10. Data Iklim Makro Lokasi Penelitian	64
Lampiran 11. Data Iklim Mikro Lokasi Penelitian	67
Lampiran 12. Contoh Pengolahan Data Sidik Ragam	68
Lampiran 13. Tabel Anova Variabel Pengamatan	72
Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan jenis umbi-umbian yang familiar di kalangan masyarakat Indonesia. Hal tersebut dikarenakan bawang merah ini mengandung beberapa senyawa penting seperti antioksidan, minyak atsiri, vitamin C, pati, flavonoid, saponin, dan masih banyak lagi yang tentunya sangat baik untuk tubuh sehingga sangat berkhasiat dan dapat menyembuhkan beberapa penyakit. Adapun beberapa penyakit yang diketahui dapat disembuhkan dengan menggunakan bawang merah ini, yaitu diabetes, stroke, demam, dan beberapa penyakit lainnya yang mengganggu saluran vaskular pada manusia. Selain itu, akibat memiliki rasa dan aroma yang kuat dan khas membuat bawang merah ini juga seringkali digunakan sebagai bumbu penyedap dan bahan dari makanan-makanan tertentu (Aryanta, 2019).

Dengan banyaknya manfaat dan khasiat dari bawang merah bagi masyarakat Indonesia, tidak heran jika bawang merah menjadi salah satu komoditas sayuran hortikultura unggulan di Indonesia (Sahara, *et al.*, 2019). Namun, menurut data dari Badan Pusat Statistik produksi bawang merah nasional selama 3 tahun terakhir cenderung berfluktuatif. Hal tersebut dapat dilihat dari produksi bawang merah pada tahun 2021 sebesar 2,004 juta ton, kemudian, pada tahun 2022 mengalami sedikit penurunan sebesar 1,1% menjadi 1,982 juta ton dan pada tahun 2023 mengalami sedikit kenaikan sebesar 0,1% menjadi 1,985 juta ton. Hal serupa juga terjadi pada produksi bawang merah di Provinsi Banten yang cenderung berfluktuatif selama 3 tahun terakhir, dapat dilihat pada tahun 2021 produksi bawang merah sebesar 1.190 ton, kemudian pada tahun 2022 mengalami kenaikan sebesar 15,2 % menjadi 1.372 ton dan pada tahun 2023 justru mengalami penurunan yang cukup signifikan sebesar 59% menjadi 860 ton. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah yaitu pemilihan varietas dan budidaya (Masroni, *et al.*, 2023).

Dalam produksi bawang merah tersebut, pastinya terdapat beberapa varietas yang unggul sehingga mampu beradaptasi, tahan terhadap penyakit, dan menghasilkan jumlah produksi yang besar. Adapun beberapa varietas bawang merah yang umumnya dibudidayakan di Indonesia, yaitu Bima Brebes, Bima Curut, Katumi, Batu Ijo, Thai Shallot, Bauji, Trisula, dan Sanren. Masing-masing dari varietas tersebut memiliki keunggulannya tersendiri. Pada varietas Bima Brebes dan Katumi memiliki keunggulan seperti tahan terhadap penyakit tular tanah, dan busuk umbi serta menghasilkan produksi yang tinggi. Kemudian, varietas Bima Curut, Batu Ijo, dan Trisula yang memiliki keunggulan seperti tahan terhadap layu fusarium. Varietas Thai Shallot yang memiliki keunggulan menghasilkan umbi yang besar dan daya simpan lama serta varietas Bauji yang tahan terhadap ulat grayak dan fusarium (Pujiati, *et al.*, 2017). Dari ketujuh varietas tersebut terdapat satu varietas yang sering dibudidayakan oleh petani, karena keunggulannya yang lebih baik dibandingkan dengan varietas lain. Varietas tersebut adalah varietas Bima Brebes. Terdapat beberapa alasan mengapa varietas ini menjadi varietas terbaik yang harus dibudidayakan oleh para petani, yaitu yang pertama karena produktivitas bawang merah varietas ini sangat tinggi. Hal tersebut dikarenakan sifat genetiknya yang dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan tempat tumbuhnya baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Kedua karena kualitas umbi yang dihasilkan sangat baik yaitu berukuran besar, bentuknya yang bulat, dan rasanya yang khas, pedas, dan tajam yang tentunya sangat cocok untuk berbagai masakan Indonesia. Ketiga karena daya simpannya yang lama yaitu sekitar 3-4 bulan serta ketahanannya terhadap penyakit seperti layu fusarium, busuk daun, dan tular tanah yang begitu tinggi (Zairina, *et al.*, 2022).

Budidaya tanaman bawang merah terdapat beberapa aspek penting, seperti pemilihan lahan dan varietas, persiapan lahan, penyemaian dan penanaman, pemupukan, pengairan, pengendalian OPT, hingga penanganan panen dan pasca panen. Penerapan teknik budidaya yang tepat dan sesuai dengan aturan serta kondisi wilayah sekitar mampu meningkatkan produktivitas dan juga kualitas dari hasil panen bawang merah yang dibudidayakan. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses budidaya bawang merah yang baik, yaitu pemilihan lahan yang gembur, subur, dan tentunya memiliki drainase yang baik. Kemudian,

penggunaan varietas unggul yang mempunyai potensi tinggi dan adaptif terhadap kondisi lingkungan sekitar, persiapan lahan yang matang dengan pengolahan tanah yang tepat, penyemaian bibit yang sehat dan kuat, penerapan pemupukan yang seimbang yang sesuai dengan kebutuhan fase pertumbuhan tanaman, pengaturan pengairan agar tidak terjadi kelebihan dan kekurangan air, pengendalian OPT secara terpadu, dan penanganan panen dan pasca panen yang baik. Dengan menerapkan teknik budidaya yang baik tersebut tentunya nanti akan berdampak secara langsung terhadap kualitas dan produktivitas dari bawang merah yang dibudidaya (Hermanto, *et al.*, 2017).

Dalam budidaya bawang merah terdapat beberapa faktor penting yang akan mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan tanamannya. Salah satu faktor tersebut ialah unsur hara. Pemenuhan unsur hara yang seimbang tentunya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif bawang merah yang optimal. Menurut Rajiman *et al.* (2024) ada 2 jenis unsur hara yang dibutuhkan oleh bawang merah yaitu unsur hara mikro dan makro. Unsur hara mikro meliputi belerang (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Sedangkan, unsur hara makro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Masing-masing unsur memiliki peran tersendiri, seperti unsur S untuk membantu pembentukan protein dan enzim, unsur Ca untuk penguatan dinding sel, unsur Mg untuk proses fotosintesis dan metabolisme, unsur N untuk pembentukan daun dan batang, unsur P untuk pembentukan sistem pengakaran, dan unsur K untuk ketahanan tanaman terhadap penyakit. Pemenuhan unsur hara ini bisa dilakukan dengan pemberian pupuk.

Pupuk yang dikenal dalam budidaya biasanya terbagi 2 yaitu pupuk kimia dan pupuk hayati atau organik. Pupuk kimia lebih sering digunakan karena kerjanya cepat dan langsung berpengaruh kepada tanamannya dibandingkan pupuk hayati. Namun, menurut Yaser *et al.* (2023) efek samping dari penggunaan pupuk kimia ini adalah lama-kelamaan akan mencemari dan merusak tanah. Hal tersebut berbanding terbalik dengan penggunaan pupuk hayati atau organik yang jika digunakan secara terus menerus akan membuat tanah menjadi subur dan sehat. Salah satu pupuk hayati yang dapat digunakan dalam budidaya bawang merah karena memiliki manfaat dan keunggulan yang setara bahkan melebihi pupuk kimia

yaitu pupuk PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacter*. PGPR ini merupakan pupuk yang berasal dari kelompok bakteri *rhizosfer* yang umumnya didapatkan dari perakaran tanaman kacang-kacangan. Banyak manfaat yang dihasilkan oleh PGPR ini, yaitu mempercepat proses pengomposan, menghasilkan hormon (IAA, sitokinin, etilen, dan giberelin), fiksasi nitrogen, pengambilan dan penyedia unsur hara, serta dapat digunakan sebagai pelarut P dan pelarut potasium (Hamdayanty, *et al.*, 2022). Selain itu, menurut Batool *et al.* (2020) PGPR ini juga mampu mengatasi cekaman kekeringan pada tanaman karena mampu menyediakan air bagi tanaman lewat sistem perakaran yang diasosiasikannya.

Menurut Ristiana *et al.* (2022) PGPR ini umumnya dapat ditemukan pada tanaman keluarga kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang hijau, dan putri malu. Selain itu, tidak jarang juga PGPR ini dapat ditemukan pada tanaman hutan seperti bambu dan juga tanaman rerumputan seperti rumput gajah. Adapun ciri umum yang menandakan bahwa tanaman tersebut telah berasosiasi dengan bakteri PGPR yaitu terdapat bintil pada perakaran tanaman tersebut yang dapat dijadikan sebagai indikator adanya simbiosis atau hubungan antara tanaman dengan bakteri PGPR. Membahas tentang bakteri PGPR, pada umumnya terdapat beberapa jenis bakteri yang dapat dijadikan sebagai sumber asosiasi dari pembentukan PGPR ini. Bakteri tersebut antara lain *Azobacter*, *Acetobacter*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, dan *Bacillus*. Nantinya bakteri-bakteri tersebut akan berasosiasi dengan tanaman tertentu sehingga tanaman tersebut dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk PGPR. Salah satu contoh tanaman yang digunakan sebagai bahan PGPR yaitu akar putri malu. Diketahui bahwa akar putri malu ini berasosiasi dengan salah satu bakteri PGPR yaitu *Azospirillum* sp. *Azospirillum* sendiri menurut Ni'mah dan Yuliani (2022) merupakan salah satu bakteri dari golongan *Rhizobacter* yang memiliki beberapa peran terhadap tanaman, seperti untuk menambat nitrogen, membantu tanaman dalam menghasilkan fitohormon, memacu pertumbuhan akar tanaman, dan dapat menekan penyakit tanaman.

Dalam pengaplikasian PGPR ini salah satu yang harus diperhatikan adalah konsentrasinya. Hal tersebut sangat diperhatikan karena dengan konsentrasi yang tepat akan menghasilkan efek atau dampak yang optimal bagi tanaman. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan tingkat konsentrasi pada PGPR,

salah satunya yang dilakukan oleh Arham, *et al* (2023) yang menguji pengaruh konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan 4 konsentrasi PGPR, dengan rincian K0 (0 ml/l (kontrol), K1 (10 ml/l), K2 (12,5 ml/l), dan K3 (15 ml/l). Dalam melakukan penelitian selama 3 bulan dari bulan Februari hingga April didapatkan bahwa konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Hasil yang didapatkan pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi PGPR perlakuan K2 dengan konsentrasi 12,5 ml/L menghasilkan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat bobot umbi, dan jumlah total produksi perhektar.

Aplikasi PGPR dengan konsentrasi yang optimal, selain dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal, ternyata pengaplikasian yang tepat dapat membantu tanaman dalam mengatasi permasalahan cekaman air yang terjadi. Hal tersebut dijelaskan oleh Simsek *et al.* (2024) yang menjelaskan beberapa mekanisme dalam PGPR yang dapat mengatasi cekaman kekeringan pada tanaman, salah satunya yaitu dengan memproduksi biosintesis eksopolisakarida (EPS) yang berfungsi sebagai perekat air pada tanah sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air. Diketahui bersama bahwa bawang merah merupakan tanaman yang sangat memerlukan air. Hal tersebut pernah dijelaskan oleh Hafizh *et al.* (2021) yang menjelaskan bahwa bawang merah dilakukan penyiraman setidaknya 2 kali sehari, dikarenakan sistem perakaran yang dangkal sehingga sangat peka terhadap cekaman kekeringan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang analisis pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes dengan pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*) akar putri malu terhadap cekaman air.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada konsentrasi PGPR akar putri malu berapa yang menghasilkan pertumbuhan terbaik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes ?
2. Pada interval penyiraman air berapa yang memberikan pertumbuhan terbaik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes?
3. Interaksi apa yang terjadi antara konsentrasi PGPR akar putri malu dengan interval penyiraman air terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis respon pemberian PGPR akar putri malu terhadap cekaman air pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes.

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi PGPR akar putri malu 12,5 ml/L menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes.
2. Interval penyiraman air 1 hari 2 kali berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes.
3. Terdapat interaksi antara pemberian konsentrasi konsentrasi PGPR akar putri malu dengan waktu interval penyiraman terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang cukup populer di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan bawang merah memiliki berbagai manfaat seperti sebagai penyedap makanan dan juga obat tradisional. Bawang merah merupakan salah satu jenis rempah yang memiliki beragam kandungan. Kandungan yang terkandung dalam bawang merah antara lain karbohidrat, asam lemak, gula, protein, mineral, dan juga lemak yang tentunya kandungan-kandungan tersebut sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Oleh karena itu, dengan berbagai macam manfaat dan kandungan di dalamnya tidak heran jika bawang merah mempunyai nilai jual yang tinggi (Ifafah, 2018).

Bawang merah merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang mempunyai senyawa aktif yang dapat berperan dalam menetralkan dan mengeluarkan zat toksik yang ada di dalam tubuh. Hal tersebut dapat terjadi karena bawang merah berperan sebagai antioksidan alami yang dapat menekan efek karsinogenik dari senyawa radikal bebas yang ada di dalam tubuh. Selain itu, bawang merah ternyata juga dapat digunakan sebagai makanan terapi bagi para penderita penyakit degeneratif, seperti hipertensi, stroke, penyakit kardiovaskuler, gangguan ginjal, diabetes, obesitas, dan juga kanker. Kemudian, bawang merah juga diketahui dapat melancarkan sistem peredaran darah dan juga saluran pencernaan yang tentunya dapat membut sistem kerja organ-organ tubuh berjalan dengan baik (Aryanta, 2019).

Dari segi budidaya tanaman bawang merah merupakan tanaman yang sangat responsif terhadap pemupukan. Ada 2 unsur pupuk yang sangat dibutuhkan dalam budidaya bawang merah. Kedua unsur tersebut yaitu unsur kalium dan nitrogen. Unsur kalium dibutuhkan dalam budidaya bawang merah karena berperan dalam membantu tanaman untuk menyerap unsur hara sehingga secara langsung dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman. Selain itu, kalium juga ternyata berperan dalam pengisian umbi sehingga bawang merah yang unsur kaliumnya tercukupi

dapat terlihat pada bagian umbinya yang terlihat berisi. Kemudian, unsur nitrogen yang berperan dalam budidaya tanaman bawang untuk meningkatkan jumlah anakan dan daun bawang merah (Jamaludin, *et al.*, 2021).

Membahas tentang hama dan penyakit, tentunya bawang merah juga dapat mengalaminya. Adanya serangan hama dan penyakit tersebut pastinya dapat menurunkan produktivitas dari bawang merah. Menurut data yang ada potensi kehilangan hasil bawang merah akibat serangan hama dan penyakit mencapai angka 20% hingga 40% (Apriyani, *et al.*, 2021). Adapun beberapa hama dan penyakit yang umumnya menyerang tanaman bawang merah. Hama yang menyerang bawang merah diantaranya ulat grayak, trips, dan lalat penggerek daun. Sedangkan, penyakit yang menyerang tanaman bawang merah, yaitu busuk umbi fusarium, busuk umbi sclerotum, bercak ungu, dan busuk daun stemphylium (Pujati, *et al.*, 2017).

2.2. Sistematika dan Botani Tanaman Bawang Merah

Dalam ilmu botani tanaman bawang merah dapat ditaksonomikan atau diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Liliaceae
Famili	: Liliales
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

Tanaman bawang merah merupakan salah satu jenis bawang-bawangan yang ada di dunia. Bawang merah merupakan salah satu jenis tanaman kelompok umbi-umbian tepatnya umbi lapis. Bawang merah termasuk ke dalam jenis umbi lapis karena morfologi umbinya yang terbuat dari tumpukan atau lapisan pangkal daun yang tersusun secara rapat (Nanda, *et al.*, 2022). Selain itu, tanaman bawang merah juga merupakan salah satu tanaman semusim yang bentuknya seperti rumput

yang tumbuh secara tegak dengan ketinggian dapat mencapai sekitar 15-40 cm (Harahap, *et al.*, 2022).

Adapun ciri morfologi lain dari tanaman bawang merah yaitu akarnya yang berjenis akar serabut yang tidak terlalu panjang. Dengan kondisi tersebutlah yang menjadi alasan bawang merah tidak tahan terhadap kekeringan. Kemudian, bentuk daunnya yang seperti pipa, yaitu bulat kecil yang memanjang yang panjangnya sekitar 50 cm sampai 70 cm, dalamnya berlubang, dan bagian ujungnya berbentuk meruncing. Warna pada daun bawang merah biasanya bewarna hijau muda sampai hijau tua. Selain itu, letak daun bawang merah yaitu menempel pada bagian tangkai yang berukuran pendek (Ifafah, 2018).



Gambar 1. Bawang Merah Varietas Bima Brebes
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Sebelum melakukan budidaya tanaman bawang merah, seorang petani harus terlebih dahulu memilih varietas tanaman bawang merah yang akan dipilih untuk dibudidaya. Tanaman bawang merah ini memiliki banyak varietas-varietas yang unggul dengan ciri khasnya. Varietas tersebut antara lain, Bima Brebes, Bauji, Batu Ijo, Super Philip, Lembah Palu, Manjung, Tuk-Tuk, dan masih banyak lagi. Namun, pada umumnya di Pulau Jawa menggunakan bawang merah dengan varietas Bima Brebes karena karakteristik dan syarat tumbuhnya cocok dengan kondisi umum sebagian wilayah di Jawa. Adapun beberapa penjelasan deskripsi terkait bawang merah varietas Bima Brebes ini, yaitu diketahui bahwa varietas ini merupakan varietas bawang merah yang berasal dari Jawa Tengah. Varietas Bima Brebes juga ternyata dapat ditanam dengan baik pada wilayah dengan ketinggian 10 sampai 1.000 mdpl. Berbunga pada umur 50 HST dan dapat dipanen pada umur 60 HST. Selain itu, secara morfologi bawang merah varietas Bima Brebes ini dapat tumbuh

dengan tinggi 25-44 cm, dengan warna umbi bewarna merah muda 10 dan bentuknya yang lonjong dengan memiliki cincin kecil pada bagian leher cakram. Banyak anakan pada bawang merah varietas ini adalah sekitar 7 sampai 12 umbi/rumpun. Dari segi produksinya, diketahui bawang merah varietas Bima Brebes dapat menghasilkan total produksi hingga 9,9 ton/ha. Hal tersebut tidak heran terjadi karena varietas ini diketahui juga merupakan varietas yang tahan terhadap beberapa hama dan penyakit seperti busuk umbi dan penyakit busuk ujung daun (Pujiati, *et al.*, 2017).

2.3. Syarat Tumbuh Bawang Merah

2.3.1. Iklim

Dalam melakukan budidaya tanaman bawang merah tentunya juga harus diketahui syarat-syarat tumbuh tanaman bawang merah itu sendiri. Dimana yang pertama dari segi iklimnya tanaman bawang merah ini dapat tumbuh di lingkungan dengan suhu udara sekitar 25-32°C dengan ketinggian 0-900 mdpl yang toleransi terhadap kelembapan nisbi sekitar 80-90%. Selain itu, curah hujan yang cocok untuk tanaman bawang merah adalah sekitar 300-2.500 mm/tahun. Dengan kondisi lingkungan seperti itu, tanaman bawang merah dapat berfotosintesis dengan baik sehingga dapat menghasilkan karbohidrat dalam jumlah yang besar. Selain itu, dengan kondisi lingkungan yang mendukung tersebut juga nantinya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan anakan dari bawang merah yang secara langsung dapat meningkatkan produksi dari bawang merah yang ditanam (Ardi, 2018).

Selanjutnya, dari segi lama dan intensitas penyinaran matahari tanaman bawang merah ini memerlukan penyinaran cahaya matahari minimal 70% penyinaran. Dalam melakukan proses fotosintesis sendiri, tanaman bawang merah memerlukan energi kinetik matahari optimal untuk melakukan pertumbuhan dan produksi sekitar 350 sampai 400 kal/cm² untuk setiap harinya. Adapun manfaat dari intensitas penyinaran matahari yang cukup bagi bawang merah yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dari tanaman bawang merah, seperti pembentukan anakan, batang, daun, dan juga perakaran. Selain pertumbuhan

vegetatif, sinar matahari yang optimal juga dapat meningkatkan pertumbuhan generatif dari tanaman bawang merah seperti pembentukan bunga, biji, dan juga buah (Syawal, *et al.*, 2019).

2.3.2. Tanah

Adapun ciri-ciri kondisi tanah yang cocok untuk tanaman bawang merah, yaitu teksturnya yang gembur, mempunyai solum yang cukup, dan tentunya karena bawang merah merupakan tanaman yang peka terhadap cekaman air sehingga tanah yang digunakan untuk budidaya bawang merah harus dapat mengikat air (Sansan, *et al.*, 2024). Ciri-ciri tersebut menunjukkan bahwa sifat fisik tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan bawang merah. Selain itu, yang perlu diketahui bahwa sifat fisik tanah juga berpengaruh terhadap ketersediaan dari oksigen (O_2) dalam tanah, aktivitas organisme dalam tanah, dan juga drainase. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa jika sifat fisik tanah gembur akan membuat siklus udara tanah berjalan dengan baik sehingga di dalam tanah kadar oksigennya cukup yang nantinya digunakan untuk aktivitas organisme dan juga untuk pernapasan dari akar tanaman. Adapun 3 jenis tanah yang cocok untuk ditanami bawang merah, yaitu andosol, regosol, dan antosol (Ardi, 2018).

Selain sifat fisik tanah yang harus diperhatikan, adapun sifat kimia tanah yang tidak kalah penting dan harus diperhatikan juga. Sifat kimia tanah pastinya tidak jauh dari yang namanya pH atau derajat keasaman. Tanaman bawang merah sendiri cocok untuk ditanam pada tanah yang memiliki pH sekitar 6,0-6,8. Tanah yang terlalu masam atau basa nantinya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Jika tanah yang digunakan terlalu masam akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil atau kecil. Sedangkan, jika tanah yang digunakan terlalu basa akan menyebabkan ukuran umbi dari bawang merah kecil dan menyebabkan produksi dari tanaman juga rendah. Adapun solusi jika tanah yang digunakan terlalu asam, yaitu dengan melakukan pengapuran. Dengan catatan bahwa pengapuran dilakukan sebelum penanaman, karena sistem pengakaran dari bawang merah tidak tahan terhadap pengapuran yang nantinya dapat menyebabkan tanaman mati (Ifafah, 2018).

2.4. Kebutuhan Air dan Kapasitas Lapang Bawang Merah

Dalam budidaya bawang merah juga harus diperhatikan kebutuhan air yang digunakan. Diketahui bahwa kebutuhan air bawang merah pada setiap fase pertumbuhannya berbeda-beda. Pada fase perkecambahan atau pembibitan air yang dibutuhkan sebanyak 30,6 mm. kemudian, pada fase pertumbuhan vegetatif kebutuhan airnya sekitar 156,6 mm, fase inisiasi umbi air yang dibutuhkan sekitar 145,2 mm dan perkembangan umbi sekitar 110,4 mm serta kebutuhan air yang terakhir pada fase maturasi yaitu sekitar 0 mm. Secara keseluruhan kebutuhan air total yang diperlukan untuk budidaya bawang merah yaitu berkisar antara 350-600 mm selama siklus pertumbuhan sampai pematangan. Hal tersebut dapat berubah tergantung pada kondisi iklim dan durasi masa tanam yang diperlukan. Selain itu, faktor eksternal seperti suhu, kelembapan, angin, dan kondisi tanah juga dapat mempengaruhi kebutuhan air tanaman bawang merah secara spesifik (Sansan, *et al.*, 2024).

Membahas tentang kebutuhan air, diketahui bawang merah merupakan tanaman yang peka terhadap kekeringan, karena sistem perakaran yang dangkal. Dengan melihat kondisi tersebut membuat beberapa peneliti melakukan penelitian tentang interval penyiraman yang cocok digunakan untuk budidaya bawang merah. Penelitian tersebut dilakukan oleh Hafizh *et al.* (2021) yang meneliti tentang pengaruh interval penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Dari penelitian tersebut mereka menggunakan 3 perlakuan interval penyiraman yaitu W1 (1 hari 2 kali), W2 (1 hari sekali), dan W3 (2 hari sekali). Berdasarkan perlakuan tersebut didapatkan bahwa penyiraman W1 atau 1 hari 2 kali berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bawang merah, karena menghasilkan produksi tanaman terbaik.

Membahas tentang kebutuhan air, pastinya dalam melakukan budidaya bawang merah seorang pembudidaya harus mengetahui juga kapasitas lapang yang cocok untuk tanaman bawang merah. Kapasitas lapang sendiri adalah kemampuan tanah dalam menahan air setelah diberi air hingga tanah tersebut berada pada kondisi jenuh (Khoirunisa, *et al.*, 2021). Pada budidaya bawang merah tentunya kapasitas lapangnya harus diketahui agar para pembudidaya mengetahui kebutuhan air yang sesuai untuk bawang merah yang sedang dibudidaya. Dalam penelitian

yang dilakukan oleh Yustikasari dan Ashari (2022) yang meneliti tentang kapasitas lapang yang cocok untuk 4 varietas bawang merah. Mereka menguji 3 perlakuan kapasitas lapang sebesar 50%, 75%, dan 100% terhadap 4 varietas bawang merah yaitu varietas Biru Lancor, Biru Batu, Bauji, dan Tajuk. Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa kapasitas lapang yang cocok untuk pertumbuhan keempat varietas bawang merah tersebut yaitu sekitar 50% hingga 75%. Hal tersebut dikarenakan dengan pemberian kapasitas lapang sebesar 50% dan 75% memberikan pertumbuhan yang optimal terhadap 4 varietas bawang merah tersebut. Selain itu, perlu diingat bahwa bawang merah peka terhadap kekeringan dan kelembapan, karena sistem pengakarannya yang dangkal.

Dalam kaitannya dengan kadar air, pastinya setelah membahas tentang kapasitas lapang tidak lengkap jika tidak membahas tentang titik layu permanen. Hal tersebut dikarenakan dalam menentukan air yang tersedia harus mencari terlebih dahulu selisih antara kapasitas lapang dan juga titik layu permanen. Titik layu permanen sendiri merupakan suatu kondisi dimana kadar air tanah sudah tidak mampu lagi diserap oleh akar tanaman. Pada budidaya bawang merah titik layu permanen yang terjadi yaitu ketika kadar air tanah telah mencapai 10% hingga 15% dari kapasitas lapang. Adapun gejala yang ditimbulkan ketika bawang merah sudah mencapai titik layu permanen yaitu menguning, layu, dan lama-kelamaan daun akan mongering (Tolossa, 2021).

2.5. Tinjauan Umum PGPR

PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacter* merupakan salah satu jenis pupuk hayati yang berasal dari kelompok mikroorganisme yang berkolonisasi dan tinggal di daerah perakaran suatu tanaman. Pada umumnya bakteri PGPR hidup dan tinggal di tanaman berjenis kacang-kacangan. Tidak semua bakteri yang berada di akar termasuk PGPR, terdapat beberapa jenis bakteri-bakteri yang termasuk bakteri PGPR yaitu *Azobacter*, *Acetobacter*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, dan *Bacillus* (Ristiana, *et al.*, 2022).

PGPR ini juga merupakan pupuk hayati yang memiliki berbagai macam manfaat untuk tanaman. Manfaat tersebut yaitu meningkatkan pertumbuhan

tanaman, melindungi tanaman hama dan penyakit akibat serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Mohanty, *et al.*, 2021). Selain itu, PGPR juga diketahui mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman yang diberikan PGPR. Unsur hara tersebut disediakan oleh bakteri PGPR melalui sekresi berbagai molekul pengatur (Vocciente, *et al.*, 2021).

Dalam melakukan fungsinya PGPR dibantu oleh 2 cara kerja yang berbeda. Cara kerja yang pertama, yaitu melalui mekanisme secara langsung. Cara ini dilakukan dengan menyokong pertumbuhan tanaman melalui beberapa tahap, yaitu fiksasi nitrogen, produksi fitohormon, pelarutan fosfat, dan peningkatan zat besi. Kemudian, cara yang kedua yaitu melalui mekanisme tidak langsung. Cara ini dapat dilakukan dengan menginduksi respon yang ada pada sistem pertahanan suatu tanaman (Candraningtyas dan Indriawan, 2023).

Mekanisme PGPR ternyata juga dapat bekerja untuk mengatasi cekaman air pada tanaman. Beberapa mekanisme tersebut diantaranya yaitu dengan produksi fitohormon seperti asam indol asetat (IAA), giberelin, dan sitokinin yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan membantu tanaman dalam menyerap nutrisi dan air. Kemudian, dapat juga dengan melarutkan fosfat yang belum tersedia di dalam tanah. Dengan peningkatan pelarutan fosfat ini dapat membantu tanaman untuk tetap melakukan dan mempertahankan metabolisme dan pertumbuhan walaupun dengan kondisi kekurangan air. Selain itu, PGPR ini juga dapat memproduksi enzim antioksidan berupa katalase dan peroksidase yang dapat mengendalikan stress oksidatif tanaman terhadap cekaman kekeringan (Simsek, *et al.*, 2024).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Batool *et al.* (2020) yang meneliti tentang pengaruh pemberian PGPR terhadap pertumbuhan dan cekaman pada dua jenis varietas kentang, yaitu Santae (toleran terhadap kekeringan) dan PRI-Red (sensitif terhadap kekeringan). Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa zat pengatur tumbuh yang terdapat didalam PGPR dapat mempertahankan pertumbuhan dan hasil dari tanaman kentang pada kondisi cekaman kekeringan. Hal tersebut dikarenakan PGPR dapat mempertahankan fungsi fisiologi dari tanaman kentang yang dibudidaya.

2.6 Putri Malu (*Mimosa pudica* L.)

Tanaman putri malu merupakan salah satu jenis tanaman liar yang sering dianggap sebagai gulma. Hal tersebut dikarenakan tanaman ini tumbuh dan mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya. Secara klasifikasi tanaman putri malu merupakan tanaman berbiji tertutup atau *angiospermae* yang termasuk ke dalam kelompok tanaman berkeping dua atau yang disebut dikotil. Tanaman putri malu ini memiliki ciri khas tersendiri dibandingkan tanaman lain, yaitu jika disentuh bagian daunnya, maka secara langsung daun akan menguncup sendiri dan beberapa saat akan membuka kembali (Bili, 2022).



Gambar 2. Tanaman Putri Malu

(Sumber: Bili, 2022)

Berdasarkan beberapa penelitian diketahui bahwa putri malu (Gambar 2) mengandung beberapa senyawa penting. Senyawa tersebut diantaranya flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan kumarin. Kemudian, diketahui juga bahwa putri malu mempunyai aktivitas farmakologi atau aktivitas yang digunakan sebagai bentuk pengobatan seperti antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, antidepresan, dan juga dapat menyembuhkan luka bakar (Al Khalish, *et al.*, 2020). Selain untuk kesehatan, ternyata menurut beberapa penelitian putri malu juga dapat digunakan sebagai salah satu bahan untuk pembuatan pupuk hayati yang dikenal sebagai PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacter*. Hal tersebut diketahui karena putri malu ini merupakan tanaman yang masih berkerabat dengan tanaman kacang-kacangan yang dibagian akarnya terdapat bintil akar (Arinong, *et al.*, 2021).



Gambar 3. Akar Putri Malu

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Pada akar putri malu (Gambar 3) terdapat beberapa jenis bakteri yang memiliki potensi untuk dapat dijadikan bahan pembuatan PGPR. Bakteri-bakteri tersebut diantaranya ber-genus *Bacillus*, *Rhizobium*, *Klebsiella*, dan *Pseudomonas*. Semua bakteri tersebut diketahui mampu membantu proses pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Beberapa manfaatnya yaitu mempercepat terjadinya proses penyerapan unsur hara, membantu proses perombakan bahan organik pada media tanam, dan dapat menyediakan hormon tumbuh (Febriyantiningrum, *et al.*, 2023).

Menurut penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian terhadap 3 jenis bahan PGPR yaitu akar bambu, kacang hijau, dan putri malu terhadap pertumbuhan bintil akar kacang hijau. Diketahui bahwa PGPR dari tanaman putri malu mendapatkan hasil tertinggi terhadap jumlah, diameter, dan juga kualitas dari bintil akar tanaman kacang hijau. Dengan hasil tersebut tentunya menunjukkan bahwa PGPR akar putri malu dapat menambat nitrogen lebih besar dibandingkan dua bahan lainnya yaitu akar bambu dan akar kacang hijau (Astija, *et al.*, 2022).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertempat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kp. Cikuya Karang Kitri, Desa Sindangsari, Kec. Pabuaran, Kab. Serang, Banten. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2024.

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu cangkul, ember cat 20 L, galon 15 L, *sprayer* 2 L, sekop, gelas ukur 100 ml dan 1 L, botol 1,5 L, meteran, jangka sorong, ATK, timbangan digital, pH meter, pisau, gunting, *hygrometer*, kalkulator, *smartphone*, dan komputer.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini, *polybag* ukuran 30 cm x 30 cm, media tanam, pupuk kotoran hewan ayam, pupuk NPK Mutiara (16-16-16), fungisida Sinergy 300 EC, arang sekam, tanah, air dan bawang merah varietas Bima Brebes. Bahan untuk pembuatan PGPR yaitu 10 L air, 100 gram akar putri malu, 500 gram dedak halus, 400 gram gula, 5 gram kapur sirih, dan 200 gram terasi.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi PGPR akar putri malu dan faktor kedua yaitu interval penyiraman air tanaman.

3.3.2. Rancangan Perlakuan

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

- P0 = Kontrol atau 0 ml/L PGPR akar putri malu.
- P1 = Konsentrasi 12,5 ml/L PGPR akar putri malu.
- P2 = Konsentrasi 25 ml/L PGPR akar putri malu.
- P3 = Konsentrasi 37, 5 ml/L PGPR akar putri malu.

Faktor kedua yaitu interval penyiraman air tanaman (W) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

- W1 = 1 hari sekali
- W2 = 1 hari 2 kali
- W3 = 2 hari sekali

Tabel 1. Kombinasi perlakuan konsentrasi PGPR akar bambu hijau dan interval penyiraman

Konsentrasi PGPR	Interval Penyiraman		
	W1	W2	W3
P0	P0W1	P0W2	P0W3
P1	P1W1	P1W2	P1W3
P2	P2W1	P2W2	P2W3
P3	P3W1	P3W2	P3W3

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 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

Penelitian ini menggunakan rancangan analisis yang memiliki rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \pi + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \rho_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ij}	= Pengamatan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j
π	= Nilai rata-rata sesungguhnya (rata-rata populasi)
α_i	= Pengaruh aditif dari taraf ke-i dari faktor konsentrasi PGPR akar putri malu.
β_j	= Pengaruh aditif dari taraf ke-j dari faktor interval penyiraman air.
$\alpha\beta_{ij}$	= Pengaruh aditif interaksi faktor konsentrasi PGPR akar putri malu taraf ke-i dan faktor interval penyiraman air taraf ke-j
ρ_k	= Pengaruh kelompok ke-k
ε_{ijk}	= Komponen galat

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 Respons

Rancangan respons yang digunakan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) 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 meteran. Pengukuran dilakukan setiap 1 minggu sekali yang dimulai pada umur tanaman 1 sampai 8 minggu setelah pindah tanam (MST).

b. Jumlah Daun Per Rumpun (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 Anakan Per Rumpun (Anak)

Perhitungan jumlah anakan ini dilakukan dengan menghitung batang yang tumbuh pada setiap bibit bawang yang ditanam. Perhitungan dilakukan setiap 1 minggu sekali yang dimulai pada umur tanaman 1 sampai 8 MST.

d. Panjang Akar (cm)

Parameter panjang akar diukur dengan jangka sorong setelah tanaman bawang merah dipanen dan umbinya dibersihkan dari kotoran yang menempel. Pengukuran panjang akar dihitung mulai dari pangkal akar hingga bagian ujung akar dengan cara meluruskannya akar secara vertikal.

e. Bobot Basah Umbi (gram)

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 (gram)

Perhitungan untuk mencari bobot kering umbi bawang merah dilakukan menjemur terlebih dahulu bawang merah yang telah dilakukan pemanenan dan sudah dibersihkan dari tanah kemudian dikeringkan selama 7 hari. Kemudian dihitung nilai dari bobot keringnya menggunakan timbangan digital pada tiap umbi dari tanaman bawang merah.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

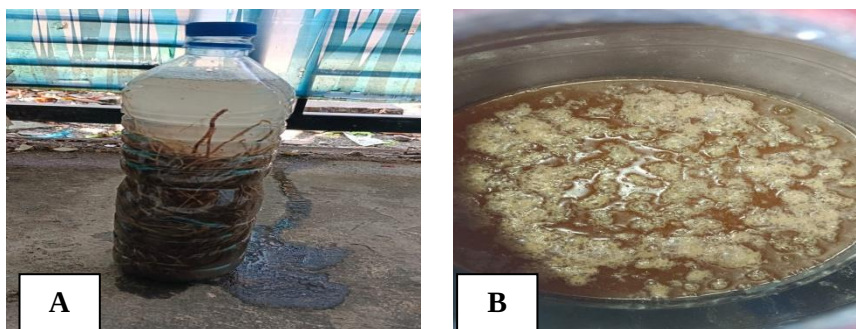
Pelaksanaan penelitian yang dilakukan yaitu diantaranya sebagai berikut:

1. Persiapan Umbi

Umbi yang digunakan pada penelitian ini didapat dari petani bawang merah di Desa Pejaten, Kecamatan Kramatwatu, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Umbi yang ditanam adalah umbi yang telah disimpan selama 2 bulan dengan bobot yang sedang dan seragam yaitu sebesar 5 gram. Umbi yang digunakan pada penelitian ini adalah umbi bawang merah varietas Bima Brebes.

2. Pembuatan PGPR Akar Putri Malu

Pembuatan PGPR diawali dengan menyiapkan bahan-bahan yang terdiri dari akar putri malu, air, gula pasir, terasi, dedak halus dan kapur sirih. Sebanyak 100 g akar putri malu direndam dalam 1,5 L air matang selama 3 hari. Kemudian, 400 g gula pasir, 200 g terasi, 500 g dedak halus dan 5 g kapur sirih dicampurkan ke dalam 10 L air yang sudah direbus selama 20 menit. Campuran tersebut didiamkan dan difermentasi selama 14 hari hingga terbentuk larutan PGPR. Setelah itu, larutan disaring untuk memisahkan ampas akar putri malu agar diperoleh larutan PGPR murni. Indikator keberhasilan pembuatan PGPR antara lain, berbau masam seperti tape, terdapat busa di atas larutan, dan berwarna coklat gelap (Kuspianto, *et al.*, 2017).



Gambar 4. PGPR akar putri malu:(A) Pembuatan biang dan (B) Hasil pembiakan bakteri

3. Persiapan dan Pembuatan Media Tanam

Persiapan media tanam untuk tempat tumbuh tanaman bawang merah dilakukan satu minggu sebelum waktu penanaman. Alat dan bahan diperlukan dalam pembuatan media tanam terdiri dari tanah, arang sekam, pupuk kohe ayam dan *polybag* ukuran 30 cm x 30 cm. Pembuatan media tanam ini dilakukan dengan mencampur tanah, kohe ayam sebagai pupuk dasar dan arang sekam dengan perbandingan 2:1:1. Semua bahan tersebut dihomogenkan dalam *polybag* secara merata dengan menggunakan sekop kecil. Persiapan dan pembuatan media tanam dilakukan secara bertahap dengan tujuan hasil yang optimal dan menghasilkan media tanam yang baik.

4. Penanaman

Penanaman dilakukan pada sore hari yaitu pada pukul 16.00 WIB. Jumlah umbi yang ditanam yaitu 1 umbi per *polybag*. Sebelum dilakukan penanaman, bagian ujung umbi bawang merah terlebih dahulu dipotong 1/3 bagian. Hal tersebut dilakukan untuk memutus masa dormansi dan merangsang pertumbuhan tunas baru. Penanaman umbi dilakukan pada bagian tengah *polybag* yang dilakukan dengan cara bagian bawah umbi ditanamkan sedalam 2/3 bagian umbi (Jamaludin, *et al.*, 2021).

5. Aplikasi PGPR

Pengaplikasian PGPR diberikan pada umur 2 sampai 7 MST atau hingga tanaman telah mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum dengan interval waktu pemberian PGPR yaitu 1 minggu sekali pada sore hari yaitu pukul 16.00-17.00 dengan tujuan agar terhindar dari penguapan oleh sinar matahari. Konsentrasi yang digunakan pada masing-masing taraf adalah 0 ml/L, 12,5 ml/L, 25 ml/L dan 37,5 ml/L sehingga dalam satu ulangan membutuhkan 75 ml dan diulang sebanyak 2 kali sehingga dalam sekali pengaplikasian membutuhkan total PGPR yaitu 150 ml. Total keseluruhan kebutuhan PGPR yang diaplikasikan selama 6 kali adalah 900 ml.

6. Perawatan dan Pemeliharaan

Penyiraman pada bawang merah dilakukan menggunakan *sprayer* pada frekuensi yang berbeda berdasarkan taraf. Adapun taraf yang digunakan adalah 1 hari sekali pada sore hari, 1 hari 2 kali di pagi dan sore hari dan 2 hari sekali pada

sore hari. Penyiraman dilakukan dengan volume 500 ml/*polybag* atau disesuaikan dengan kadar kelembapan media tanam. Kemudian penyiangan gulma dilakukan secara mekanis dengan mencabut gulma langsung menggunakan tangan secara intensif dari areal penanaman. Kemudian pengendalian hama dilakukan dengan menangkap dan membuang langsung hama yang terlihat menggunakan tangan, kain atau alat ke tempat yang jauh dari areal penanaman. Hama yang diketahui sering menyerang tanaman bawang merah adalah ulat grayak, ulat bawang, kutu bawang, lalat penggorok daun, ulat tanah dan belalang. Selanjutnya, pengendalian penyakit dengan menggunakan fungisida Sinergy 300 EC. Penyulaman dilaksanakan dengan melakukan seleksi dan pergantian terhadap tanaman atau sampel yang mati, rusak atau tidak sehat yang diganti dengan tanaman baru. Kegiatan ini dilakukan untuk mempertahankan tanaman agar tetap tumbuh maksimal.

7. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pemupukan dasar dan lanjutan. Pemupukan dasar dilakukan dengan menggunakan pupuk kohe ayam yang diberikan seminggu sebelum penanaman sebanyak 500 g di tiap *polybag*. Kemudian, pemupukan lanjutan diaplikasikan sebagai pupuk tambahan unsur hara. Pemberian pupuk dilakukan 2 kali, yaitu pada umur 2 dan 4 MST dengan menggunakan pupuk NPK Mutiara (16-16-16) dengan dosis 200 kg/ha atau setara dengan 1,4 g/*polybag*.

8. Panen

Panen bawang merah dilakukan setelah tanaman memasuki umur 8 MST atau saat tanaman telah mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum. Tanaman bawang merah yang telah siap panen mempunyai ciri-ciri yaitu 60% pada leher batang telah lunak, kondisi tanaman rebah serta 80% daun dari keseluruhan rumpun telah menguning. Pemanenan dilakukan saat kondisi tanah kering dan cuaca cerah untuk mencegah terjadinya pembusukan umbi saat penyimpanan. Panen dilakukan dengan mencabut tanaman karena kondisi tanah yang gembur dan sangat mudah dilakukan pencabutan secara langsung tanpa menggunakan alat bantu.

9. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu di mulai dari umur 1 sampai 8 MSPT atau pada saat tanaman telah mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum. Parameter pengamatan yang diamati setiap minggunya yaitu tinggi tanaman, jumlah daun tiap rumpun dan jumlah anakan tiap rumpun. Parameter pengamatan panjang akar, bobot basah umbi dan bobot kering umbi dilakukan setelah tanaman panen.

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

Penelitian ini dilakukan di Lahan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampung Cikuya, Desa Sindang Sari, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Ketinggian lokasi penelitian berada sekitar ± 117 m di atas permukaan laut yang memiliki titik koordinat sekitar $6^{\circ}12'09.9''\text{S}$ $106^{\circ}07'30.9''\text{E}$. Kondisi dari tempat penelitian dapat dilihat pada Gambar 5. Pada penelitian yang dilakukan menggunakan tanah berjenis andosol. Hasil analisis tanah dan media tanam pada lahan tersebut menunjukkan bahwa kadar Nitrogen 0,87%, kandungan C organik 7,15%, kandungan pH H₂O 6,54, kandungan P sebesar 5702 ppm dan kandungan K sebesar 5462 ppm. Adapun kapasitas lapang dari tanah yang digunakan yaitu sebesar 550 ml atau 55%. Kemudian, untuk volume yang digunakan dalam melakukan penyiraman yaitu sebesar 250 ml/L air atau disesuaikan dengan kondisi kelembapan tanah.

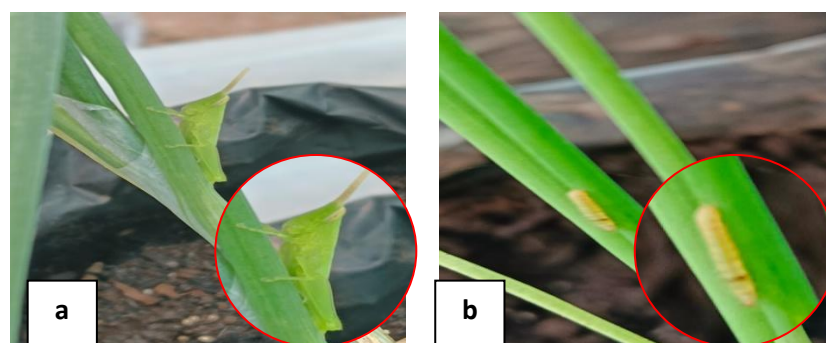


Gambar 5. Kondisi Tempat Penelitian

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh BMKG Provinsi Banten selama penelitian berlangsung yaitu pada bulan Agustus hingga November 2024 memiliki suhu minimum mencapai $21,7^{\circ}\text{C}$ dengan suhu maksimumnya mencapai $35,5^{\circ}\text{C}$. kemudian, untuk intensitas curah hujan minimum yaitu 0 mm dan curah hujan maksimum yaitu 30,7 mm. Adapun kelembapan udara rata-rata terkecil yaitu sekitar 61% pada tanggal 21 Oktober 2024 dan kelembapan rata-rata terbesar yaitu sekitar 87% pada tanggal 5 November 2024 (BMKG Provinsi Banten, 2024)

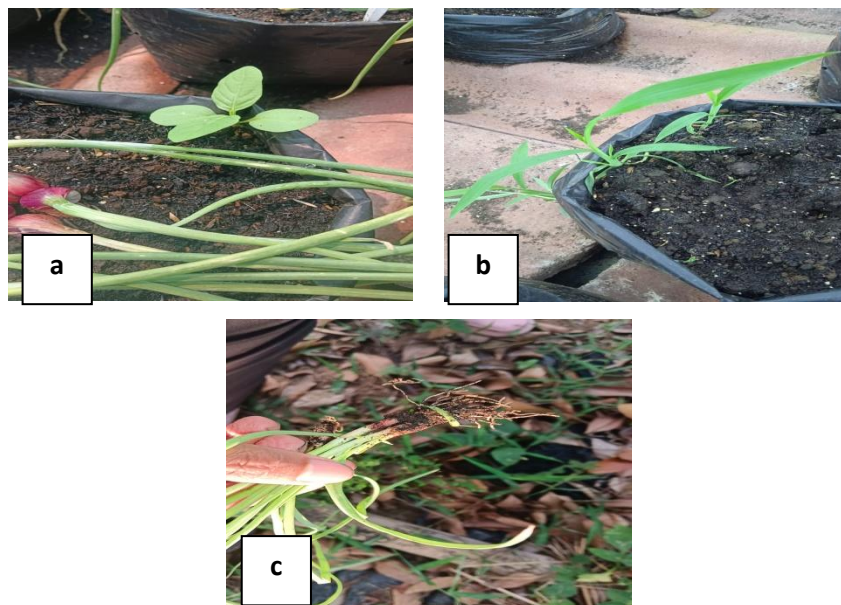
(Lampiran 8). Kemudian, untuk iklim yang berada di daerah *screenhouse* atau iklim makro yang diamati pada bulan Agustus hingga November 2024 menggunakan higrometer memiliki suhu minimum mencapai 29,6°C dengan suhu maksimum mencapai 32,1°C. Adapun pengamatan terhadap kelembapan udara rata-rata pada daerah *screenhouse* yang menunjukkan kelembapan udara rata-rata terkecil yaitu sekitar 70,6% pada pengamatan 7 MST dan kelembapan udara rata-rata terbesar yaitu 84,5% pada pengamatan 1 MST (Lampiran 8).

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi. Kendala tersebut yaitu munculnya OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) berupa hama, gulma, dan penyakit. Tentunya keberadaan OPT tersebut harus segera ditangani karena dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah yang ditanam. Sebagaimana yang disampaikan oleh Al Zarliani *et al.* (2020) yang menyampaikan, bahwa keberadaan OPT dapat menimbulkan beberapa dampak negatif seperti penurunan hasil panen, kerusakan tanaman, dan memperluas infeksi hama serta penyakit yang menyerang tanaman budidaya. Adapun beberapa hama yang menyerang tanaman bawang merah yang diteliti yaitu belalang dan ulat grayak (Gambar 6). Kedua jenis hama tersebut menyerang tanaman bawang merah dalam waktu yang berbeda, dimana hama ulat grayak menyerang ketika tanaman bawang merah masih berumur 2 MST. Sedangkan, hama belalang menyerang pada saat tanaman bawang merah berumur 7 MST. Penanganan hama yang dilakukan pada saat penelitian adalah secara mekanik dengan membuang langsung hama yang berada di areal penanaman.



Gambar 6. Hama pada tanaman bawang merah: (a) belalang (*Caelifera*), (b) larva ulat grayak (*Spodoptera*)

Selanjutnya, terdapat satu jenis gulma yang tumbuh di beberapa polybag. Gulma tersebut yaitu goletrak (*Spermacoce alata*) dan rumput cakar ayam (*Digitaria ciliaris*) (Gambar 7). Keberadaan gulma tersebut tentunya harus segera dipisahkan dari areal penanaman karena dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman penelitian. Menurut Kilkoda *et al.* (2015) menjelaskan bahwa keberadaan gulma harus segera ditangani karena gulma dapat menimbulkan terjadinya kompetisi dengan tanaman budidaya untuk mendapatkan air, cahaya matahari, hara, dan mineral sehingga berdampak pada pertumbuhan tanaman budidaya yang kurang maksimal. Selain itu, tidak jarang terdapat beberapa jenis gulma yang bersifat alelopati yang dapat mengeluarkan eksudat beracun sehingga tanaman budidaya pertumbuhan dan perkembangannya terhambat. Penanganan gulma yang dilakukan selama penelitian adalah secara mekanik dengan mencabut dan membuang langsung gulma yang tumbuh di sekitar areal penanaman.



Gambar 7. Gulma dan penyakit tanaman bawang merah: (a) goletrak (*Spermacoce alata*), (b) rumput cakar ayam (*Digitaria ciliaris*), (c) penyakit busuk umbi (*Fusarium oxysporum*)

Selain hama dan gulma, dalam penelitian yang telah dilakukan terdapat satu penyakit yang menyerang tanaman bawang merah, penyakit tersebut yaitu busuk umbi yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* (Gambar 7). Keberadaan bawang merah yang terkena penyakit ini harus segera dipisahkan dan dibuang jauh

dari areal penanaman. Hal tersebut dikarenakan tanaman yang terkena jamur umumnya tidak dapat lagi diobati. Penyakit busuk umbi ini jika dibiarkan tentunya dapat berakibat pada penurunan produksi tanaman bawang merah. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Adhi dan Suganda (2020) menjelaskan bahwa penyakit busuk umbi dapat menyebabkan kehilangan hasil panen mencapai 50% sehingga jika terindikasi tanaman yang terkena penyakit ini harus segera ditangani. Penanganan penyakit ini yang dilakukan saat penelitian menggunakan dua teknik yaitu secara mekanik dan kimiawi. Pada teknik mekanik peneliti langsung memisahkan dan membuang tanaman yang terindikasi jauh dari areal penanaman. Sedangkan, untuk cara kimiawi adalah salah satu bentuk tindakan preventif dengan menyemprotkan fungisida bermerek Sinergy 300 EC sebanyak 0,75 ml/L ke setiap *polybag*.

4.2. Hasil dan Pembahasan

Hasil rekapitulasi sidik ragam pada penelitian mengenai aplikasi pemacu pertumbuhan tanaman dari akar putri malu dan interval penyiraman air terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Bima Brebes menunjukkan bahwa terdapat beberapa parameter pengamatan diantaranya tinggi tanaman (cm), jumlah daun per rumpun (helai), jumlah anakan per rumpun (anakan), panjang akar (cm), berat basah umbi (gram), serta berat kering umbi (gram) yang disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil rekapitulasi sidik ragam pada perlakuan pertama yaitu konsentrasi PGPR akar putri malu memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 5 dan 6 MST. Pada parameter komponen hasil panen perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter panjang akar dan berpengaruh nyata terhadap parameter bobot basah umbi.

Kemudian, untuk perlakuan kedua yaitu interval penyiraman air memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun pada umur 1,3, dan 4 MST. Pada parameter komponen hasil panen perlakuan interval penyiraman air ini memberikan pengaruh nyata terhadap bobot basah umbi. Pada hasil sidik ragam ini diketahui tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dengan perlakuan interval penyiraman air.

Tabel 2. Rekapitulasi Sidik Ragam dari aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air pada semua parameter terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

No.	Parameter Pengamatan	Perlakuan				KK (%)
		Umur Tanaman (MST)	PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)	Interaksi (P*W)	
1.	Tinggi Tanaman (cm)	1	tn	tn	tn	18,95
		2	tn	tn	tn	15,44
		3	tn	tn	tn	13,25
		4	tn	tn	tn	10,52
		5	*	tn	tn	8,10
		6	*	tn	tn	6,65
		7	tn	tn	tn	7,44
		8	tn	tn	tn	7,42
2.	Jumlah Daun per Rumpun (helai)	1	tn	tn	tn	28,14
		2	tn	tn	tn	17,83
		3	tn	tn	tn	21,10
		4	tn	tn	tn	28,06
		5	tn	tn	tn	21,09
		6	tn	tn	tn	20,70
		7	tn	tn	tn	22,68
		8	tn	tn	tn	22,47
3.	Jumlah Anakan per Rumpun (anakan)	1	tn	**	tn	19,72
		2	tn	tn	tn	17,15
		3	tn	*	tn	14,46
		4	tn	*	tn	14,46
		5	tn	tn	tn	28,41
		6	tn	tn	tn	27,13
		7	tn	tn	tn	29,40
		8	tn	tn	tn	28,53
4.	Panjang Akar (cm)	9	**	tn	tn	20,01
5.	Bobot Basah Umbi (gram)	9	*	*	tn	24,5
6.	Bobot Kering Umbi (gram)	9	tn	tn	tn	17,08

Keterangan : * : Berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$
 ** : Berpengaruh sangat nyata pada $\alpha = 1\%$
 tn : Berpengaruh tidak nyata
 KK : Koefisien Keragaman
 MST : Minggu Setelah Tanam

4.2.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang umum diamati sebagai salah satu indikator untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang

digunakan. Pengamatan tinggi tanaman diukur dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi yang diluruskan secara vertikal menggunakan meteran.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (cm).

Umur Tanaman (MST)	PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)			Rata-rata
		W ₁ (1 hari sekali)	W ₂ (1 hari 2 kali)	W ₃ (2 hari sekali)	
.....cm.....					
1	P ₀ (0 ml/L)	2,68	2,98	3,25	2,97
	P ₁ (12,5 ml/L)	2,31	3,01	2,81	2,71
	P ₂ (25 ml/L)	2,99	3,01	3,22	3,07
	P ₃ (37,5 ml/L)	3,12	2,10	2,44	2,85
	Rata-rata	2,77	2,10	2,93	
2	P ₀ (0 ml/L)	21,72	23,78	22,58	22,69
	P ₁ (12,5 ml/L)	20,13	21,70	19,18	20,34
	P ₂ (25 ml/L)	18,10	20,19	23,46	20,88
	P ₃ (37,5 ml/L)	24,45	23,22	21,32	22,10
	Rata-rata	21,32	22,22	21,64	
3	P ₀ (0 ml/L)	28,31	27,02	26,98	27,43
	P ₁ (12,5 ml/L)	25,41	25,79	24,53	25,27
	P ₂ (25 ml/L)	26,57	25,96	26,14	26,22
	P ₃ (37,5 ml/L)	28,21	26,04	25,48	26,57
	Rata-rata	27,14	26,20	25,78	
4	P ₀ (0 ml/L)	31,57	30,21	28,19	29,10
	P ₁ (12,5 ml/L)	29,13	32,94	27,51	29,86
	P ₂ (25 ml/L)	30,14	30,51	31,43	30,69
	P ₃ (37,5 ml/L)	33,89	30,25	32,41	32,18
	Rata-rata	31,18	30,98	29,89	
5	P ₀ (0 ml/L)	38,95	38,96	34,51	37,50b
	P ₁ (12,5 ml/L)	37,18	38,04	35,94	37,05b
	P ₂ (25 ml/L)	38,97	36,80	37,93	37,89b
	P ₃ (37,5 ml/L)	42,11	39,10	41,95	41,05a
	Rata-rata	39,30	38,23	37,60	
6	P ₀ (0 ml/L)	42,97	44,10	38,83	41,97b
	P ₁ (12,5 ml/L)	44,57	46,27	41,33	44,05ab
	P ₂ (25 ml/L)	45,23	43,17	42,23	43,54ab
	P ₃ (37,5 ml/L)	46,50	45,30	46,57	46,12a
	Rata-rata	44,82	44,71	42,24	
7	P ₀ (0 ml/L)	44,30	44,43	40,50	43,08
	P ₁ (12,5 ml/L)	46,50	47,17	42,70	45,44
	P ₂ (25 ml/L)	46,70	44,70	43,40	44,91
	P ₃ (37,5 ml/L)	48,47	46,70	48,07	47,73
	Rata-rata	46,48	45,73	43,66	
8	P ₀ (0 ml/L)	44,57	44,83	44,00	44,47
	P ₁ (12,5 ml/L)	46,77	47,93	44,17	46,29
	P ₂ (25 ml/L)	47,00	44,67	43,83	45,17
	P ₃ (37,5 ml/L)	49,07	48,37	49,00	48,81
	Rata-rata	46,85	46,45	45,25	

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

Berdasarkan hasil sidik ragam didapatkan bahwa pada parameter pengamatan tinggi tanaman menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap pemberian perlakuan konsentrasi PGPR. Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian beberapa konsentrasi PGPR akar putri malu berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah pada umur 5 dan 6 MST. Adapun rata-rata dari penambahan tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil terbaik ditunjukkan pada PGPR akar putri malu berkonsentrasi 37,5 ml/L pada umur 5 dan 6 MST dengan nilai rata-rata yang didapatkan yaitu 41,05 cm (5 MST) dan 46,12 cm (6 MST). Hal tersebut terjadi diduga karena mikroba yang terkandung di dalam PGPR akar putri malu berasosiasi dengan baik pada tanah dan akar tanaman bawang merah sehingga mampu menambat dan menyediakan unsur hara bagi tanaman bawang merah. Diketahui bahwa unsur N ini merupakan salah satu unsur makro yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman terutama pertumbuhan vegetatif. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan dari Nuraeni *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa unsur N ini berfungsi untuk meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis ini berhubungan sekali dengan kandungan karbohidrat di dalam tanaman, sehingga dengan meningkatnya laju fotosintesis maka akan meningkatkan kandungan karbohidrat dalam tanaman pula. Karbohidrat yang dihasilkan tersebut nantinya akan digunakan oleh tanaman untuk melakukan pembelahan sel. Dengan begitu dapat dikatakan jika unsur N yang disediakan atau diserap oleh tanaman semakin banyak maka akan berpengaruh terhadap semakin tingginya tanaman.

Pada PGPR akar putri malu terkandung beberapa jenis bakteri seperti *pseudomonas fluorescens* dan *rhizobium*. Kedua jenis bakteri tersebut berperan dalam menambat unsur N. sebagaimana yang dijelaskan oleh Ramli *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa bakteri akar seperti *rhizobium* dan *pseudomonas* dapat menambat nitrogen bahkan dapat melarutkan fosfat dan kalium sekaligus. Selain itu, bakteri pada PGPR juga dapat menghasilkan hormon tumbuh seperti auksin, sitokinin, dan etilen. Menurut Wulandari *et al.* (2018) menjelaskan bahwa adanya hormone auksin dan sitokinin dapat berperan sebagai penstimulan bagi tanaman untuk melakukan pembelahan sel dan dapat menjadi pendorong bagi sel-sel

tanaman untuk dapat berdiferensiasi. Kemudian, ditambahkan pernyataan dari Mubarak *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa hormon etilen sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman, karena hormon ini dapat membantu terjadinya proses pembungaan dan mengatur proses penuaan yang terjadi pada tanaman.

4.2.2. Jumlah Daun Per Rumpun (Helai)

Jumlah daun per rumpun merupakan salah satu parameter yang diamati dalam penelitian ini. Jumlah daun per rumpun dihitung dengan cara menghitung jumlah daun yang baik atau tidak rusak dan telah membuka sempurna. Jumlah daun dihitung pada setiap sampel tanaman pada setiap *polybag*. Parameter ini diamati untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan pemberian beberapa konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air.

Berdasarkan hasil sidik ragam didapatkan bahwa pada parameter pengamatan jumlah daun per rumpun ini menunjukkan hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada setiap minggu pengamatan. Hal tersebut berarti perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air tidak ada yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah. Selain itu, dari kedua perlakuan tersebut juga tidak terdapat interaksi yang memengaruhi penambahan jumlah daun per rumpun. Adapun rata-rata jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah pada perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air dapat dilihat pada tabel 4.

Pada tabel 4 menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu terhadap parameter jumlah daun per rumpun. Hal tersebut diduga karena kondisi lingkungan yang kurang mendukung pada saat penelitian sehingga mikroba yang terkandung dalam PGPR bekerja kurang optimal. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan dari Ichwan *et al.* (2021) yang menjelaskan bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan aplikasi PGPR tidak optimal, salah satunya adalah faktor lingkungan. Suhu dan kelembapan udara yang cukup tinggi dan rendah dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga hal tersebut tentunya sangat wajar jika tidak bisa dikendalikan oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun per rumpun bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (helai).

Umur Tanaman (MST)	PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)			Rata-rata
		W ₁ (1 hari sekali)	W ₂ (1 hari 2 kali)	W ₃ (2 hari sekali)	
.....helai.....					
1	P ₀ (0 ml/L)	5,00	6,33	7,70	6,33
	P ₁ (12,5 ml/L)	4,00	6,70	4,00	4,90
	P ₂ (25 ml/L)	5,00	5,00	6,33	5,44
	P ₃ (37,5 ml/L)	5,70	6,33	4,70	5,56
	Rata-rata	4,92	6,08	5,70	
2	P ₀ (0 ml/L)	9,33	9,33	11,33	10,00
	P ₁ (12,5 ml/L)	10,33	8,00	10,70	9,70
	P ₂ (25 ml/L)	10,00	8,33	10,70	9,70
	P ₃ (37,5 ml/L)	9,70	9,70	8,00	9,11
	Rata-rata	9,83	8,83	10,17	
3	P ₀ (0 ml/L)	11,70	11,33	13,00	12,00
	P ₁ (12,5 ml/L)	12,33	13,33	13,33	13
	P ₂ (25 ml/L)	13,70	13,33	14,33	13,80
	P ₃ (37,5 ml/L)	13,33	13,00	10,70	12,33
	Rata-rata	12,75	12,75	12,83	
4	P ₀ (0 ml/L)	16,70	17,70	21	18,44
	P ₁ (12,5 ml/L)	15,00	20,33	22,00	19,11
	P ₂ (25 ml/L)	22,33	14,33	22,00	19,60
	P ₃ (37,5 ml/L)	19,33	22,00	16,00	19,11
	Rata-rata	18,33	18,58	20,25	
5	P ₀ (0 ml/L)	22,00	23,33	23,00	22,80
	P ₁ (12,5 ml/L)	17,33	24,70	24,00	22,00
	P ₂ (25 ml/L)	26,00	20,70	26,00	24,22
	P ₃ (37,5 ml/L)	26,33	29,70	19,70	25,22
	Rata-rata	22,92	24,58	23,17	
6	P ₀ (0 ml/L)	28,33	26,00	29,70	28,00
	P ₁ (12,5 ml/L)	25,33	31,70	30,33	29,11
	P ₂ (25 ml/L)	26,33	26,70	30,70	27,90
	P ₃ (37,5 ml/L)	26,70	32,00	20,33	26,33
	Rata-rata	26,70	29,08	27,75	
7	P ₀ (0 ml/L)	31,00	26,70	31,00	29,60
	P ₁ (12,5 ml/L)	31,33	36,33	31,00	32,90
	P ₂ (25 ml/L)	31,70	29,33	33,00	31,33
	P ₃ (37,5 ml/L)	29,00	37,70	28,00	31,60
	Rata-rata	30,75	32,50	30,75	
8	P ₀ (0 ml/L)	31,00	28,00	31,33	30,11
	P ₁ (12,5 ml/L)	31,33	36,33	31,00	32,90
	P ₂ (25 ml/L)	32,00	29,33	33,00	31,44
	P ₃ (37,5 ml/L)	29,00	37,70	28,00	31,60
	Rata-rata	30,83	32,83	30,83	

Hasil pengamatan perlakuan interval penyiraman air pun menunjukkan adanya pengaruh yang tidak nyata terhadap penambahan jumlah daun per rumpun tanaman bawang merah. Hal tersebut diduga karena faktor cuaca yang kurang mendukung selama penelitian. Pada saat penelitian berlangsung sering terjadi hujan baik pada pagi maupun sore hari sehingga perlakuan interval penyiraman air sulit untuk dilaksanakan. Menurut Sholikin dan Haryono (2019) curah hujan merupakan kondisi iklim yang sulit untuk dapat dikendalikan yang pengaruhnya biasanya langsung berdampak pada pertumbuhan tanaman. Selain itu, curah hujan juga mempengaruhi kondisi terjadinya cekaman kekeringan. Hal tersebut dapat diketahui dengan kondisi media tanam yang selalu lembab sehingga cekaman kekeringan tidak terjadi. Menurut Harahap *et al.* (2021) menjelaskan bahwa curah hujan dengan intensitas yang tinggi akan berpengaruh terhadap ketersediaan air yang berlebih di dalam tanah sehingga akan berdampak buruk bagi tanaman seperti mudahnya tanaman terkena serangan jamur patogen. Diketahui bahwa volume kebutuhan air pada tanaman bawang merah adalah sekitar 350-600 ml/L sehingga dengan kapasitas yang berlebih tersebut dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman yang terganggu. Dengan curah hujan yang merata pula tentunya akan menyebabkan pertumbuhan tanaman salah satunya penambahan jumlah daun akan merata pula sehingga perlakuan penyiraman menjadi tidak berpengaruh nyata.

Dengan kondisi cekaman kekeringan yang tidak terjadi tentunya akan berpengaruh terhadap peranan PGPR dalam menangani cekaman kekeringan yang tidak terlihat. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Kapli *et al.* (2017) yang menjelaskan dalam penelitiannya bahwa *rhizobacteria* dalam PGPR dapat mengatasi cekaman kekeringan, karena bakteri tersebut dapat menghasilkan senyawa seperti eksopolisakarida yang dapat membantu tanaman untuk dapat beradaptasi dalam kondisi cekaman. Hal tersebut didukung oleh pernyataan dari Afianti *et al.* (2015) yang mendefinisikan senyawa eksopolisakarida (EPS) merupakan senyawa polimer yang terdiri gula pereduksi yang disekresikan oleh mikroorganisme sehingga tidak heran jika EPS ini memiliki struktur dan fungsi yang beragam termasuk sebagai emulsifier. Kemampuan EPS sebagai emulsifier ini membantu PGPR dalam melakukan perannya sebagai agen perekat antara tanah dan akar sehingga penyerapan air menjadi efektif

4.2.3. Jumlah Anakan Per Rumpun (Anakan)

Jumlah anakan per rumpun merupakan salah satu parameter yang diamati untuk mengetahui peranan PGPR sebagai distributor unsur hara terhadap perkembangan umbi bawang merah. Menurut Putri *et al.* (2022), semakin meningkatnya jumlah anakan bawang merah maka akan menghasilkan jumlah umbi yang meningkat pula. Pengamatan jumlah anakan per rumpun dihitung dengan menghitung batang yang tumbuh pada setiap bibit bawang merah yang ditanam. Perhitungan rata-rata jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah terhadap perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air disajikan pada tabel 5.

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 10) didapatkan bahwa pada parameter jumlah anakan per rumpun terhadap perlakuan konsentrasi PGPR menunjukkan hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti tidak berpengaruh nyata. Sedangkan, pada perlakuan interval penyiraman menunjukkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah anakan per rumpun pada umur 3 dan 4 MST. Dalam hasil sidik ragam ini juga menunjukkan bahwasannya tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dengan perlakuan interval penyiraman air terhadap pertambahan jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah. Adapun nilai atau hasil rata-rata pada parameter jumlah anakan per rumpun dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah anakan per rumpun bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar bambu hijau dan interval penyiraman air (anakan).

Umur Tanaman (MST)	PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)			Rata-rata
		W ₁ (1 hari sekali)	W ₂ (1 hari 2 kali)	W ₃ (2 hari sekali)	
.....anakan....					
1	P ₀ (0 ml/L)	2,33	1,67	3,00	2,33
	P ₁ (12,5 ml/L)	3,00	2,67	2,67	2,80
	P ₂ (25 ml/L)	2,33	2,00	3,00	2,44
	P ₃ (37,5 ml/L)	2,33	2,00	2,33	2,22
	Rata-rata	2,50ab	2,08b	2,75a	
2	P ₀ (0 ml/L)	3,00	3,00	3,33	3,11
	P ₁ (12,5 ml/L)	3,33	3,00	2,67	3,00
	P ₂ (25 ml/L)	3,00	2,67	3,00	2,90
	P ₃ (37,5 ml/L)	2,70	3,00	2,67	2,80
	Rata-rata	3,00	2,92	2,92	
3	P ₀ (0 ml/L)	3,00	3,00	3,67	3,22
	P ₁ (12,5 ml/L)	3,67	3,00	3,33	3,33
	P ₂ (25 ml/L)	3,33	3,00	3,67	3,33
	P ₃ (37,5 ml/L)	3,33	3,00	3,33	3,22
	Rata-rata	3,33ab	3,00b	3,50a	
4	P ₀ (0 ml/L)	3,00	3,00	3,70	3,22
	P ₁ (12,5 ml/L)	3,67	3,00	3,33	3,33
	P ₂ (25 ml/L)	3,33	3,00	3,67	3,33
	P ₃ (37,5 ml/L)	3,33	3,00	3,33	3,22
	Rata-rata	3,33ab	3,00b	3,50a	
5	P ₀ (0 ml/L)	4,33	4,33	4,00	4,22
	P ₁ (12,5 ml/L)	3,67	5,33	4,67	4,56
	P ₂ (25 ml/L)	4,00	3,67	6,00	4,56
	P ₃ (37,5 ml/L)	4,33	4,33	3,67	4,11
	Rata-rata	4,08	4,42	4,58	
6	P ₀ (0 ml/L)	4,67	4,33	5,67	4,89
	P ₁ (12,5 ml/L)	4,33	6,00	4,67	5,00
	P ₂ (25 ml/L)	5,67	3,67	5,67	5,00
	P ₃ (37,5 ml/L)	4,33	5,33	3,67	4,44
	Rata-rata	4,75	4,83	4,92	
7	P ₀ (0 ml/L)	5,33	4,67	6,00	5,33
	P ₁ (12,5 ml/L)	4,67	6,67	6,67	6,00
	P ₂ (25 ml/L)	5,67	3,67	6,67	5,33
	P ₃ (37,5 ml/L)	4,67	7,00	4,00	5,22
	Rata-rata	5,08	5,50	5,83	
8	P ₀ (0 ml/L)	5,67	4,67	6,00	5,44
	P ₁ (12,5 ml/L)	5,00	7,33	6,67	6,33
	P ₂ (25 ml/L)	6,00	4,00	6,67	5,56
	P ₃ (37,5 ml/L)	4,67	7,00	4,33	5,33
	Rata-rata	5,33	5,75	5,92	

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

Berdasarkan Hasil sidik ragam dan perhitungan rata-rata pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah. Hal tersebut diduga karena dalam sistem kerja PGPR ini hanya berfokus terhadap pertumbuhan vegetatif bawang merah saja sehingga perlu adanya bantuan dan kombinasi dari jenis pupuk yang lain. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hafri *et al.* (2020) yang mendapatkan bahwa pemberian PGPR tidak menunjukkan hasil yang signifikan terhadap produktivitas umbi bawang merah, namun hanya berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan vegetatifnya saja. Pernyataan tersebut juga didukung oleh penjelasan dari Mubarak *et al.* (2023) yang menjelaskan bahwa peranan utama PGPR adalah untuk mempercepat proses penyerapan unsur hara yang terkadang juga memerlukan bantuan dari pupuk lain baik yang bersifat organik maupun anorganik untuk dapat menghasilkan produktivitas bawang merah yang optimal secara keseluruhan. Selain itu, penyebab konsentrasi PGPR akar putri malu tidak berpengaruh nyata yaitu kondisi cuaca yang kurang mendukung salah satunya hujan. Menurut Sagala dan Aini (2023) menjelaskan, bahwa air hujan dapat mencuci PGPR yang ada di dalam tanah sehingga PGPR tidak bekerja secara optimal.

Kemudian, berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan interval penyiraman air berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman bawang merah pada umur 1 MST dan berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun pada umur 3 dan 4 MST. Pada hasil jumlah anakan per rumpun pada umur 1 MST tentunya belum merupakan hasil pengaruh dari adanya perlakuan interval penyiraman air, karena pada umur 1 MST ini jumlah anakan masih belum terlalu terlihat dan masih berdasar pada umbi indukan yang ditanam. Hal tersebut sesuai dengan yang dijelaskan oleh Yustikasari dan Ashari (2022) yang menjelaskan bahwa perbedaan genetik tiap individu bawang merah merupakan salah satu faktor yang menyebabkan adanya keberagaman tanaman seperti halnya sifat tanaman yang salah satunya mencakup jumlah anakan per rumpun.

Kemudian, pada hasil jumlah anakan per rumpun pada umur 3 dan 4 MST yang berpengaruh nyata didapatkan interval penyiraman terbaik penyiraman 2 hari

sekali (W3). Hal tersebut didapat karena diduga pada interval penyiraman tersebut kebutuhan air tanaman bawang merah tercukupi tidak kurang dan tidak berlebih. Selain itu, dengan kondisi cuaca yang seringkali hujan, sehingga interval 2 hari sekali sangat cocok untuk pertumbuhan bawang merah karena kondisi media tanam tidak terlalu lembab bahkan basah dibandingkan perlakuan interval W1 (1 hari sekali) dan W2 (1 hari dua kali). Sebagaimana yang dijelaskan oleh Sumarianti *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa ketersediaan air yang selalu terpenuhi selama fase pertumbuhan dan perkembangan bawang merah pastinya akan mempengaruhi pembentukan anakan dan umbi bawang merah. Selain itu, diketahui bersama bahwa kondisi kekurangan dan kelebihan air juga akan berdampak buruk bagi pertumbuhan dan perkembangan bawang merah, dimana kondisi kekurangan air akan menyebabkan tanaman menjadi layu dan kondisi kelebihan air akan menyebabkan tanaman mengalami kebusukan yang nantinya jika tidak ditangani tanaman akan mati. Hal tersebut dijelaskan oleh Delazari *et al.* (2018) yang menjelaskan bahwa kondisi kekurangan air akan menyebabkan tanaman mengalami kondisi cekaman kekeringan yang nantinya tanaman akan meresponsnya dengan penurunan aliran klorofil dan stomata sehingga berdampak pada laju fotosintesis dan produktifitas suatu tanaman sebagai salah satu upaya untuk pertahanan diri. Pernyataan tersebut ditambahkan lagi oleh pernyataan dari Manurung *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa kondisi kelebihan air juga tidak baik untuk tanaman karena dapat menjadi tempat yang cocok untuk pertumbuhan bakteri dan jamur sehingga tanaman menjadi busuk. Selain itu, kondisi kelebihan air juga akan menyebabkan suplai oksigen ke tanaman terjadi penurunan sehingga pertumbuhannya terhambat.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 5 menunjukkan bahwa tidak adanya interaksi antara perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dengan interval penyiraman air. Hal tersebut dikarenakan kondisi cuaca yang seringkali hujan sehingga kondisi tanaman hampir tercukupi semua kebutuhan airnya. Selain itu, dengan kondisi tersebut membuat peran PGPR dalam menganani cekaman kekeringan tidak terlihat pengaruhnya.

4.2.4. Panjang Akar (cm)

Panjang akar merupakan salah satu parameter yang diamati pada penelitian ini sebagai salah satu indikator keberhasilan pengaplikasian PGPR yang didalamnya terdapat bakteri yang berasosiasi dengan akar. Pengukuran panjang akar dihitung mulai dari pangkal akar hingga bagian ujung akar dengan cara meluruskannya akar secara vertikal. Menurut Musa *et al.* (2023) pengukuran akar adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh bakteri PGPR dalam bersimbiosis dengan akar suatu tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada tabel 6 didapatkan bahwa pada parameter panjang akar menunjukkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada perlakuan konsentrasi akar PGPR akar putri malu sehingga berarti berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar tanaman bawang merah. Sedangkan, pada perlakuan interval penyiraman air menunjukkan hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman bawang merah. Kemudian, dari dua perlakuan tersebut masih menunjukkan tidak adanya interaksi terhadap panjang akar tanaman bawang merah. Adapun rata-rata pada pengamatan panjang akar disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang akar bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (cm).

PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)			Rata-rata
	W ₁ (1 hari sekali)	W ₂ (1 hari 2 kali)	W ₃ (2 hari sekali)	
	cm.....			
P ₀ (0 ml/L)	9,00	6,67	5,83	7,12b
P ₁ (12,5 ml/L)	6,00	6,83	7,83	6,89b
P ₂ (25 ml/L)	9,83	6,12	7,83	7,94b
P ₃ (37,5 ml/L)	9,83	10,12	10,50	10,12a
Rata-rata	8,67	7,46	8,00	

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

Berdasarkan hasil sidik ragam didapatkan bahwa konsentrasi PGPR akar putri malu berpengaruh nyata terhadap panjang akar bawang merah. Berdasarkan nilai rata-rata pada tabel 6 diketahui konsentrasi PGPR akar putri malu terbaik adalah konsentrasi P₃(37,5 ml/L) yang menghasilkan rata-rata terbesar yaitu 10,12 cm. Hasil tersebut diduga merupakan hasil yang didapatkan karena bakteri PGPR

bersimbiosis dengan baik pada akar tanaman bawang merah sehingga akar tanaman bawang merah akan semakin panjang untuk memudahkan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara. Semakin tinggi konsentrasinya maka akar yang terbentuk juga akan semakin panjang. Hal tersebut terjadi karena adanya hormon yang dihasilkan oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR. Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Sumarna *et al.*(2024) yang menjelaskan bahwa bakteri dalam PGPR umumnya menghasilkan hormon IAA, dimana hormon tersebut merupakan fitohormon yang dapat terlibat dalam menginisiasi akar, pembelahan dan pembesaran sel, serta dapat meningkatkan pertumbuhan dan panjang akar sehingga dengan fungsi tersebut dapat memudahkan tanaman untuk dapat menyerap hara dan mineral yang lebih banyak didalam tanah. Dengan konsentrasi yang tinggi tentunya bakteri dapat menghasilkan hormon IAA yang lebih banyak sehingga akar juga akan semakin panjang.

Panjangnya akar juga ternyata berpengaruh terhadap bobot umbi yang akan dihasilkan. Hal tersebut karena fungsinya yang mampu menyerap unsur hara yang lebih banyak tadi. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Gardner *et al.* (1991) yang menjelaskan bahwasannya hormon auksin yang dihasilkan bakteri PGPR dapat merangsang pertumbuhan akar adventif yang nantinya dapat memudahkan akar bawang merah dalam menyerap air dan unsur hara dalam tanah salah satunya unsur P sehingga akan mempercepat pembentukan umbi dan meningkatkan hasil umbinya.

Selain digunakan sebagai parameter komponen hasil panen, Panjang akar juga digunakan sebagai parameter adanya cekaman air pada tanaman. Berdasarkan hasil rata-rata didapatkan bahwasannya konsentrasi PGPR sebanyak 37,5 ml/L memberikan panjang akar terbaik. Hal tersebut menunjukkan bahwa PGPR akar putri malu dapat menghasilkan hormon etilen yang dapat membantu akar tanaman untuk terus tumbuh walaupun dalam keadaan cekaman. Menurut Hariandi *et al.* (2018) menjelaskan bahwa tanaman dengan ukuran akar yang panjang dapat menyerap air lebih banyak sehingga tanaman dapat bertahan pada kondisi cekaman air. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Manurung *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa pemanjangan akar adalah salah satu upaya tanaman untuk mendapatkan sumber air.

4.2.5. Bobot Basah Umbi (gram)

Bobot basah umbi merupakan salah satu parameter yang diamati pada penelitian ini. Perhitungan bobot basah umbi dilakukan dengan menimbang bobot umbi bawang merah per rumpun setelah dilakukan pemanenan. Bobot basah umbi ini diamati untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air terhadap produktivitas bawang merah. Parameter bobot basah umbi ini dilakukan pada saat sudah dilakukan pemanenan dan pembersihan umbi dari tajuk, tanah, dan juga akar. Adapun ciri-ciri atau kriteria bawang merah siap panen yang dijelaskan oleh Mariawan *et al.* (2015) yaitu daun pada tanaman bawang merah sudah rebah dan menguning sekitar 60-70%, terlihat umbi sudah padat dan timbul di atas permukaan media tanam, dan warna kulit dari umbi bawang merah sudah terlihat mengkilap.

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 10) didapatkan bahwa pada parameter bobot basah umbi menunjukkan hasil $F_{hitung} > F_{tabel}$ yang berarti perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi bawang merah. Namun, walaupun kedua perlakuan berpengaruh nyata, tetapi berdasarkan hasil sidik ragam kedua perlakuan tersebut tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap bobot basah umbi. Adapun rata-rata bobot basah umbi tanaman bawang merah terhadap perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata bobot basah umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (gram).

PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)			Rata-rata
	W ₁ (1 hari sekali)	W ₂ (1 hari 2 kali)	W ₃ (2 hari sekali)	
	gram.....			
P ₀ (0 ml/L)	17,67	30,33	18,33	22,11b
P ₁ (12,5 ml/L)	22,33	31,67	19,67	24,56b
P ₂ (25 ml/L)	28,33	24,67	23,33	25,44b
P ₃ (37,5 ml/L)	33,33	32,33	30,00	31,89a
Rata-rata	25,42ab	29,75a	22,83b	

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

Pada perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi tanaman bawang merah. Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 7 diketahui bahwasannya konsentrasi akar putri malu yang menghasilkan bobot basah umbi terbaik adalah konsentrasi P3 atau sebanyak 37,5 ml/L. Hal tersebut diduga karena unsur N yang berhasil ditambat oleh bakteri yang terkandung dalam PGPR akar putri malu dan tingginya konsentrasi PGPR akar putri malu sehingga bakteri yang berasosiasi dengan akar semakin banyak yang menyebabkan bakteri akan mampu menambat unsur N lebih banyak. Menurut Sumarni *et al.* (2012) menjelaskan bahwa umbi bawang merah merupakan hasil dari lapisan daun yang menyatu kemudian membesar, dimana lapisan daun ini merupakan hasil dari adanya mekanisme kerja dari unsur N sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar bobot tanaman bawang merah maka akan semakin besar pula bobot basah dan kering dari umbi bawang merah. Kemudian, pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan dari Sumarna *et al.* (2024) yang menjelaskan bahwa nitrogen ini adalah unsur yang dapat memproduksi asam nukleat pada inti sel dan dapat berperan dalam pembentukan sel tanaman. nantinya unsur N ini akan mempengaruhi hasil dari proses fotosintesis. Hasil fotosintat tersebut akan digunakan oleh tanaman untuk proses pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah.

Kemudian, jenis akar juga diduga dapat mempengaruhi bobot basah dari umbi bawang merah. Diketahui bahwasannya jenis akar pada tanaman bawang merah adalah akar serabut yang umumnya memiliki percabangan yang banyak dan ukurannya yang relatif kecil dan juga pendek. Menurut pernyataan Song Ai dan Torey (2013) menjelaskan bahwa perakaran serabut pada tanaman memberikan keuntungan tersendiri bagi tanaman tersebut, salah satunya yaitu dalam efisiensi penyerapan nutrisi yang dilakukan. Dimana akar serabut ini memiliki percabangan yang banyak sehingga membantu tanaman dalam melakukan penyerapan nutrisi menjadi lebih efisien yang nantinya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan pembentukan umbi yang jauh lebih besar. Namun, perlu diketahui bahwasannya semakin Panjang jangkauan perakaran maka penyerapan nutrisi juga akan semakin besar.

Berdasarkan hasil rata-rata pada tabel 7 diketahui bahwa interval penyiraman air berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi. Pada tabel 7 diketahui interval penyiraman air terbaik adalah W2 (1 hari dua kali). Hal tersebut diduga karena interval penyiraman tersebut dapat mencukupi ketersediaan air tanaman pada fase vegetatif dan generatif sehingga mendukung terjadinya pembentukan umbi bawang merah secara optimal. Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Sumarianti *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa semakin tinggi ketersediaan air bagi suatu tanaman, maka akan semakin tinggi pula laju respirasinya sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin besar juga untuk dapat digunakan untuk pembentukan selnya. Perlu diingat bahwasannya kapasitas fotosintesis ini dipengaruhi oleh kondisi cekaman air sehingga jika cekaman air terus berlanjut dan masih terjadi maka produktivitas dan pertumbuhan dari suatu tanaman akan terganggu dan menurun. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan dari Perez Ortola dan Knox (2015) yang menjelaskan bahwa pada fase pembentukan umbi, tanaman sangat sensitif terhadap ketersediaan air, sehingga kekurangan dan juga kelebihan air dapat mempengaruhi proses pembesaran umbi.

4.2.6. Bobot Kering Umbi (gram)

Bobot kering umbi merupakan salah satu parameter diamati dalam penelitian ini. Perhitungan untuk mencari bobot kering umbi bawang merah menurut Zamharir *et al.* (2016) dilakukan menjemur terlebih dahulu bawang merah yang telah dilakukan pemanenan dan sudah dibersihkan dari tanah kemudian dikeringkan selama 7 hari.

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 10) didapatkan pada parameter bobot kering umbi menunjukkan hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang berarti perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi tanaman bawang merah. Pada hasil sidik ragam juga diketahui bahwa kedua perlakuan tersebut tidak terdapat interaksi yang mempengaruhi bobot kering umbi tanaman bawang merah. Adapun rata-rata bobot umbi bawang merah terhadap perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman air disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata bobot kering umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari pengaruh aplikasi PGPR dari akar putri malu dan interval penyiraman air (gram).

PGPR Akar Putri Malu (P)	Interval Penyiraman Air (W)			Rata-rata
	W ₁ (1 hari sekali)	W ₂ (1 hari 2 kali)	W ₃ (2 hari sekali)	
	gram.....			
P ₀ (0 ml/L)	13,67	23,33	15,67	17,56
P ₁ (12,5 ml/L)	18,67	25,00	16,00	19,89
P ₂ (25 ml/L)	20,67	20,00	19,00	19,89
P ₃ (37,5 ml/L)	23,67	24,67	19,33	22,56
Rata-rata	19,17	23,25	17,50	

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

Berdasarkan hasil rata-rata didapatkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dan interval penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi bawang merah. Hal tersebut diduga karena dalam tahap penjemuran, umbi bawang merah belum terjemur secara merata sehingga masih ada beberapa umbi yang kadar airnya belum kering secara optimal. Pada waktu pengeringan terdapat kendala yaitu hujan, sehingga menyebabkan sinar matahari dan waktu pengeringan tidak optimal. Diketahui bersama bahwasannya tanaman yang baru dipanen kadar airnya masih tinggi sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk kering. Apalagi kondisi tersebut didukung dengan kondisi umbi yang tebal. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan dari Subagya *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa proses pengeringan dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu kadar air awal bahan, kadar air selama pengeringan, suhu, kelembapan, waktu pengeringan, dan kecepatan udara. jika semua aspek dalam kondisi yang optimal, maka pengeringan juga akan optimal. Menurut Amuru *et al.* (2022) menambahkan bahwa tingkat ketebalan tanaman juga mempengaruhi waktu dan efektivitas pengeringan, dimana semakin tebal tanaman maka waktu yang diperlukan untuk pengeringan semakin lama. Adapun kriteria bobot kering umbi bawang merah sebagaimana yang dijelaskan oleh Simangusong *et al.* (2016) yang menjelaskan bahwasannya pengeringan dilakukan hingga kulit bawang sudah kering, rapuh, dan kadar air dalam umbi sudah berkurang. Pada umumnya kadar air umbi bawang merah akan menyusut sekitar 10-25% dari bobot basah umbi setelah dilakukan pengeringan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu sebanyak 37,5 ml/L memberikan pengaruh terbaik terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 5 dan 6 MST, dan memberikan pengaruh terbaik pada parameter komponen hasil panen berupa panjang akar dan bobot basah umbi.
2. Perlakuan interval penyiraman 2 hari sekali memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah anakan per rumpun pada umur 1, 3, dan 4 MST. Sedangkan, perlakuan interval penyiraman 1 hari 2 kali memberikan pengaruh terbaik pada parameter bobot basah umbi.
3. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi PGPR akar putri malu dengan interval penyiraman terhadap 6 parameter pengamatan, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, panjang akar, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi.

5.2. Saran

Berdasarkan simpulan diatas, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Perlu adanya persiapan dan perencanaan yang baik untuk dapat mengantisipasi cuaca atau iklim yang kurang mendukung yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang PGPR berbahan akar putri malu dan taraf konsentrasinya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah agar sumber referensi dan pengetahuan terkait hal tersebut lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, T. F., Kartina, A.M., dan Millah, Z. 2021. Respons Hasil Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Asal Biji (*True Shallot Seed*) Terhadap Tingkat Konsentrasi Pupuk Majemuk Berteknologi Nano Pada Berbagai Varietas. Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa. Vol. 3(2): 351-362.
- Adhi, S. R., dan Suganda, T. 2020. Potensi jamur rizosfer bawang merah dalam menekan *Fusarium oxysporum* f.sp. cepae, penyebab penyakit busuk umbi bawang merah. Jurnal Kultivasi. Vol. 19(1): 1015-1022.
- Afianti, F., Widad, N. A., dan Kusmiati. 2015. Pengaruh Antioksidan Eksopolisakarida dari Tiga Galur Bakteri Asam Laktat pada Sel Darah Domba Terinduksi tert-Butil Hidroperoksida (t-BHP). Jurnal Biologi Indonesia. Vol. 11(2): 225-232.
- Al-Khalish, V., Harminarti, N., dan Katar, Y. 2020. Uji Potensi Ekstrak Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn) yang Tumbuh di Padang sebagai Larvasida Nabati terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Kesehatan Andalas. Vol. 9(2): 195-202.
- Al Zarliani, W. O., Purnamasari, W.O. D., dan Muzuna. 2020. Cara Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Tanaman Sayuran di Kelurahan Ngkaring-Karing. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. Vol. 4(2): 188-195.
- Amuru, W., Jamaludin, dan Witdarko, Y. 2022. Pengaruh Tingkat Ketebalan Pati Sagu Terhadap Kadar Air Pada Proses Pengeringan. Jurnal MEF-J. Vol. 4(2): 48-52.
- Ardi, Erdanto. 2018. Bawang Merah Teknik Budidaya dan Peluang Usahanya. Sleman:Trans Idea Publishing.
- Arham, M., Numba, S., dan Aminah. 2023. Pengaruh Waktu Aplikasi dan Konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Agrotekmas. Vol. 4(1): 126-133.
- Arinong, A. R., Nispasari, Wahab, A., dan Nurcholis, J. 2021. Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) Akar Putri Malu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Jurnal Agrisistem. Vol. 17(1): 10-17.

- Armaini, Hardiyanti, T., dan Irfandri. 2021. Pertumbuhan dan Daya Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dengan Pemberian Pupuk Kalium dan Pupuk Kandang Ayam Pada Ukuran Bibit yang Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 12(1): 41-48.
- Aryanta, I. M. R. 2019. Bawang Merah dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Jurnal Widya Kesehatan*. Vol. 1(1): 1-7.
- Astija, Yulisa, Alibsyah, L., dan Febriani, V. I. 2022. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu, Kacang Hijau, dan Putri Malu Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bintil Kacang Hijau. *Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 10(2): 652-661.
- Batool, T., Ali, S., Seleiman, M., Naveed, N. H., Ali, A., Ahmed, K., Abid, M., Rizwan, M., Shahid, M. R., Alotaibi, M., Al-Ashkar, I., dan Mubushar, M. 2020. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria Alleviates Drought Stress in Potato in Response to Suppressive Oxidative Stress and Antioxidant Enzymes Activities*. *Scientific Reports*. Vol. 10: 1-19.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Sayuran Nasional 2021-2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/produksi-tanaman-sayuran.html>. [12 Mei 2024].
- Bili, D. T. 2022. Review: Efek Farmakologi Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn). *Jurnal Beta Kimia*. Vol. 2(2): 74-79.
- Candraningtyas, C. F., dan Indrawan, M. 2023. Analisis Efektivitas Penggunaan *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Untuk Peningkatan Pertanian Berkelanjutan. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. Vol. 10(2): 88-99.
- Delazari, F.T., D.F.V. Cabrera, M.G. Ferreira, L.E. Dias, A. Rueda, J.C. Zanoncio, dan D.J.H. Silva. 2018. *Morpho-Physiological Characteristics By Sweet Potato Cultivars As Function Of Irrigation Depth*. *A. Acad. Bras. Ciênc*. Vol. 90 (4): 1-9.
- East West Seed Indonesia. 2013. Teknik pembibitan bawang merah dari biji TSS (*True Shallot Seed*). Katalog. 40 hal.
- Febriyantiningrum, K., Sriwulan, dan Nia, N. 2023. Karakterisasi Bakteri Rhizosfer Putri Malu (*Mimosa pudica*) yang Berpotensi Sebagai Dekomposer Dalam Pembuatan Biourin. *Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 11(2):1239-1245.

- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L. 1991. *Physiology of crop plants*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. Jakarta:Universitas Indonesia Press.
- Hafizh, M., Rambe, R. D. H., dan Asbur, Y. 2021. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan dan Dosis Pupuk Kandang Sapi. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 9(1): 7-11.
- Hafri, N.D., Sulistyaningsih, E., dan Wibowo, A. 2020. Pengaruh Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group). *Jurnal Vegetalika*. Vol. 9(14):512-524.
- Hamdayanty, Asman, Sari, K. W., dan Attahira, S. 2022. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) Asal Akar Tanaman Bambu Terhadap Pertumbuhan Kecambah Padi. *Jurnal Ecosulum*. Vol. 11(1): 29-36.
- Harahap, A. S., Luta, D., A., dan Sitepu, S. M. 2022. Karakteristik Agronomi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dataran Rendah. *Seminar Nasional UNIBA Surakarta*. Hal 287-296.
- Harahap, F. S., Purba, J., dan Rauf, A. 2021. Hubungan Curah Hujan dengan Pola Ketersediaan Air Tanah terhadap Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Dataran Tinggi. *Jurnal Agrikultura*. Vol. 32(1): 37-42.
- Hariandi, D., Indradewa, D., dan Yudono, P. 2018. Hubungan Perakaran Beberapa Kultivar Kedelai Dengan Kemampuan Bersaing Melawan Gulma. *Jurnal Agroekotek*. Vol. 10(1): 74-79.
- Hermanto, C., *et al*. 2017. *Pedoman Budidaya Bawang Merah Menggunakan Benih Biji*. Jakarta:Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian.
- Ichwan, B., Rinaldy, Malini, H. 2021. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Alami dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Agroecotenia*. Vol. 4(2): 1-10.
- Ifafah, P. L. 2018. *Budidaya Bawang Merah*. Sukoharjo:CV. Graha Printama Selaras.
- Jamaludin, Krisnarini, dan Rakhmiati. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam Polibag Akibat Pemberian Pupuk KNO₃ Berbagai Dosis. *Jurnal Planta Simbiosis*. Vol. 3(2): 19-26.

- Kapli, H., Wahyudi, A. T., dan Husen, E. 2017. Pengaruh Rizobakteria Pemacu Tumbuh dan Toleran Kekeringan serta Kelimpahan dan Akitvitas Mikroba Tanah terhadap Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Biospecies. Vol. 10(1): 25-36.
- Kilkoda, A.K., Nurmala, T., dan Widayat, D. 2015. Pengaruh Keberadaan Gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Ukuran Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr) Pada Percobaan Pot Bertingkat. Jurnal Kultivasi. Vol.14(2): 1-9.
- Kuspianto, W.S., Windnyana, K., dan Sapanca, P.L.Y. 2017. Pengaruh Lamanya Waktu Perendaman Benih Sawi dengan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Agrimeta. Vol. 7(14):31-35.
- Khoirunisa, I., Budiman, dan Kurniasih, R. 2021. Pengaruh Kadar Air Tanah Tersedia dan Pengelolaan Pupuk Terhadap Pertumbuhan Meniran (*Phyllanthus niruri*). Jurnal Pertanian Presisi. Vol. 5(2): 138-146.
- Manurung, G. P., Kusumiyati, Hamdani, J. S. 2022. Pengaruh Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Adaptasi Tiga Bawang Merah Komersial. Jurnal Kultivasi. Vol. 21(1): 24-32.
- Maulana, I., Suryanti, S., dan Setyawati, E. R. 2023. Pemanfaatan Bio-Slurry Pada Jenis Tanah yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Main Nurserry*. Jurnal Kingdom. Vol. 9(2):131-137.
- Mariawan, I. M., Madauna, I. S., dan Adrianto. 2015. Perbaikan Teknologi Produksi Benih Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Melalui Pengaturan Jarak Tanam dan Pemupukan Kalium. Jurnal Agrotekbis. Vol. 3(2): 149-157.
- Masroni, Kristiana, A., dan Sholeha, A. 2023. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Bawang Merah di Desa Sangon, Kecamatan Tanjung, Kabupaten Brebes. JECMER. Vol. 1(2): 11-20.
- Mubarok, S., A.R. Al-Adawiyah, A. Rosmala, F, Rufaidah, A. Nuraini, dan E. Suminar. 2020. Hormon Etilen dan Auksin Serta Kaitannya Dalam Pembentukan Tomat Tahan Simpan dan Tanpa Biji. Jurnal Kultivasi. Vol. 19(3): 1217-1222.
- Mubarok, M. F., Historiawati, H., dan Oktasari W. 2022. Respon Aplikasi PGPR Dan Kompos *Azolla Microphylla* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Var. Bima Brebes Pada Media Pasir. Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika. Vol. 7(2): 85-92.

- Musa, B. A., Sumayku, B. R. A., dan Rantung, M. R. 2023. Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp. Dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Pucuk Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium* R.). Jurnal Agri-SosioEkonomi Unsrat. Vol. 19(1):563-570.
- Mohanty, P., Singh, P.K., Chakraborty, D. Mishra, S. Pattnaik, R. 2021. *Insight into the role of PGPR in sustainable agriculture and environment. Frontiers in Sustainable Food Systems*. Vol. 5(1): 1-12.
- Nanda, A., Sari, I., dan Yusuf, E. Y. 2022. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Feses Walet Pada Media Gambut. Jurnal Agro Indragiri. Vol. 9(1): 22-34.
- Ni'mah, F., dan Yuliani. 2022. Pengaruh *Azospirillum* sp. dan Biochar Tongkol Jagung Terhadap Pertumbuhan *Glycine max* L. pada Tanah Salin. Jurnal LenteraBio. Vol. 11(3): 385-394.
- Nugroho, F. M., dan Khoriyah, N. 2023. Pengaruh Pupuk Hayati Cair Terhadap Produksi Budidaya Bawang Merah di Kecamatan Sedan. *Journal of Integrated Agricultural Socio Economics and Entrepreneurial Research*. Vol. 1(2): 5-11.
- Nuraeni, A., Khairani, L., dan Susilawati, I. 2019. Pengaruh Tingkat Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Kandungan Air dan Serat Kasar Corchorus aestuans. Jurnal Pastura. Vol.9(1): 32-35.
- Pujiati, Primiani, N., dan Marhenny. 2017. Budidaya Bawang Merah Pada Lahan Sempit. Madiun: Prodi Pend. Biologi, FKIP, UNIPMA.
- Perez Ortola, M. dan Knox, J. W. 2015. *Water Relations and Irrigation Requirements of Onion (Allium cepa L.): a Review of Yield and Quality Impacts. Journal of Experimental Agriculture*. Vol. 5(2): 210-231.
- Rajiman, Meawati, S. Anshori, A., dan Martini, T. 2024. Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk Anorganik Terhadap Biomassa, Klorofil, dan Kadar Air Relatif Daun Bawang Merah Fase Vegetatif. Jurnal Pertanian Agros. Vol. 26(1): 5185-5195.
- Ramli, P. Hamzah, dan W. Pasauran. 2020. Efektivitas Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Putri Malu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L.) Jurnal Agrisistem. Vol. 16(2): 93-99.

- Ristiana, F., Tumbelaka, M.S., Nangoi, R. 2022. *The effect of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) bio fertilization on the growth and production of lettage (Lactuca sativa L.)*. Jurnal Agro Terapan. Vol. 3(3): 43-51.
- Romadhoniastri, S., Ayumi, N., Ulumia, F., Zahro, N. A., Rahayuli, R., Wahyudi, R., Hayat, M. D., dan Hadi, M. P. 2022. Kajian Karakteristik Aliran Sungai Serang di AWLR Bendungan Kulonprogo Berdasarkan Pemodelan Hidrologi HEC-HMS. Jurnal Geografi. Vol. 19(2): 54-61.
- Sagala, I. T. dan Aini, N. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk Kandang Sapi. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 11(12): 898-906.
- Sahara, Utari, M. H., dan Azijah, Z. 2019. Volatilitas Harga Bawang Merah di Indonesia. Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan. Vol. 13(2): 1-28.
- Sansan, O. C., Ezin, V., Ayanan, M. A. T., Chabi, I. B., Sagbadja, H. A., Saidou, dan Ahanchede, A. 2024. *Onion (Allium cepa L.) and Drought: Current Situation and Perspectives*. Scientifica. Volume 2024: 1-12.
- Simangunsong, T. R., Ginting, J., dan Bangun, M.B. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Pemberian Kompos TKKS dan Jarak Tanam di Dataran Rendah. Jurnal Agroekoteknologi. Vol. 4(1): 1804-1814.
- Simsek, O., Isak, M. A., Donmez, D., Dalda Sekerci, A., Izgu, T., dan Kacar, Y.A. 2024. *Advanced Biotechnological Interventions in Mitigating Drought Stress in Plants*. Plants (Basel). Vol. 13(5): 1-19.
- Subagya, A. W., Tamrin, Sugianti, C., dan Suhandy, D. 2018. Mempelajari Karakteristik Pengeringan Kerupuk Sayur. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem. Vol. 6(2): 172-180.
- Sumarianti, A., Jayanti, K. D., dan Tanari, Y. 2022. Pengaruh Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.). Jurnal Agroekoteknologi. Vol. 15(1): 39-43.
- Sumarna, A., Irianto, dan Ichwan, B. 2024. Respons Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dan Pupuk Npk 15-10-12. Jurnal Agro. Vol. 11(1): 75-90.

- Sumarni, N., Rosliani, R., dan Suwandi. 2012. Optimasi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK untuk Produksi Bawang Merah dari Benih Umbi Mini di Dataran Tinggi. *Jurnal Hortikultura*. Vol. 22(2): 147-154.
- Song Ai, N. dan Torey, P. 2013. Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman (*Root Morphological Characters are Water-Deficit Indicators in Plants*). *Jurnal Bioslogos*. Vol. 3(1): 1-9.
- Sholikin, A. R. dan Haryono, D. 2019. Studi Perubahan Curah Hujan terhadap Produktivitas Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Beberapa Sentra Produksi. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 7(9): 1587-1594.
- Syawal, Y., Marlina, dan Kurnianingsih, A. 2019. Budidaya Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Dalam Polibag Dengan Memanfaatkan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Pada Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*. Vol. 1(2): 671-677.
- Tolossa, T. T. 2021. *Onion Yield Response to Irrigation Level During Low and High Sensitive Growth Stages and Bulb Quality Under Semi-Arid Climate Conditions of Western Ethiopia*. *Cogent Food & Agriculture*. Vol. 7(1): 1-26.
- Voccianti, M., Grifoni, M., Fusini, D., Petruzzelli, G., Franchi, E.. 2022. *The role of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Mitigating Plant's Environmental Stresses*. *Applied Sciences MDPI*, 12, 1-16.
- Wulandari, C., Murdiono, W. E., dan Barunawati, N. 2018. Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Auksin Terhadap Pertumbuhan Planlet *Anthurium plowmanii* Croat. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 6(10): 2531-2538.
- Yaser, M., Sanjaya, Y., Rohmayanti, Y., dan Safrudin. W. H. 2023. Perbandingan Produksi Panen Pupuk Organik dan Anorganik Pada Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Vol. 11(1): 112-116.
- Yustikasari, E. D., dan Ashari, S. 2022. Respon Pertumbuhan 4 Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 10(4): 260-267.
- Zairina, F., Rahmawati, M., dan Hayati, M. 2022. Pengaruh Konsentrasi Giberelin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol. 7(2): 102-110.

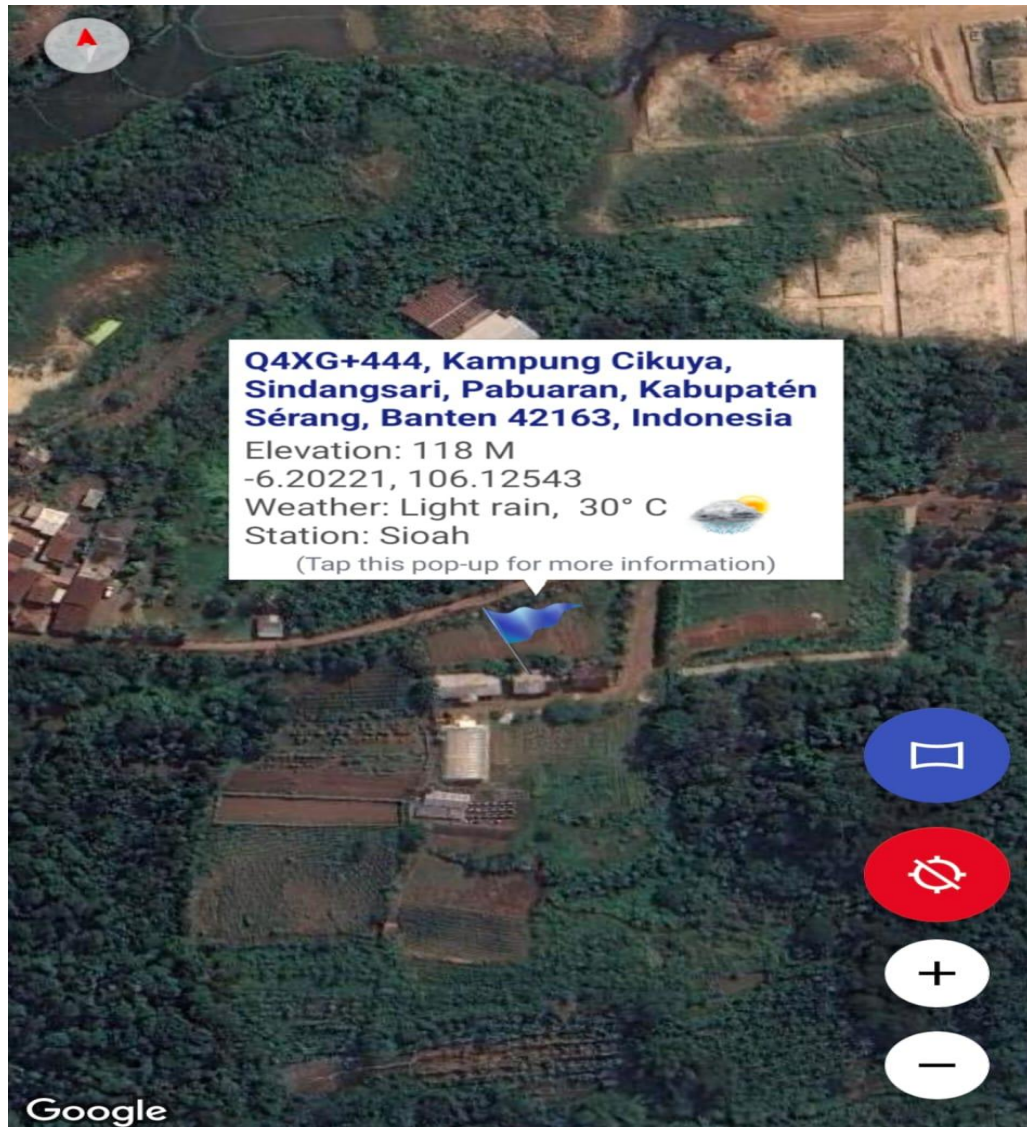
Zamharir, Sukmawaty, dan Priyati. 2016. Analisis Pemanfaatan Energi Panas Pada Pengeringan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Menggunakan Alat Pengering Efek Rumah Kaca (ERK). Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem. Vol. 4(2): 264-274.

LAMPIRAN

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	: 14-15 helai
Bentuk bunga	: seperti payung
Warna bunga	: putih
Banyak buah/tangkai	: 60-100 (83)
Banyak tangkai bunga/rumpun	: 120-160 (143)
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/ha umbi kering
Susut bobot umbi	: 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
Sumber	: http://varietas.net
SK	: 594/Kpts/TP.240/8/1984

Lampiran 2. Peta Lokasi Penelitian



Sumber : Aplikasi My Elavation

Lampiran 3. Hasil Uji PGPR Akar Putri Malu

Hasil Uji Laboratorium PGPR Akar Putri Malu

No	Kode Lapangan	No Lab	(1:5)		Kadar Air	Terhadap berat basah (atas dasar berat asal)				
			pH			C-Organik	N Total	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O
			H ₂ O	KCl						
			Elektrometri		Gravimetri	Gravimetri	Titrimetri		Spektrofotometri	Fotometri nyala
					%				%	
1.	POC/PGPR Akar Putri Malu	MR 14	4,8	-	98,47	0,44	0,07	6	0,10	0,06

Sumber :

Laboratorium Penguji

Badan Standarisasi Instrumen Pertanian

Pusat Standarisasi Instrumen Hortikultura

Laboratorium Kimia BALAI PENGUJIAN STANDAR INSTRUMEN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Perahu No. 517 Lembang-Bandung Barat 40391

Telp (022)2786245 fax. (022)2788228 ; email : Labpenguji_babitsa@yahoo.com

Lampiran 4. Hasil Pengujian Tanah

Hasil Uji Laboratorium Tanah

No Lab	No.Lapang	IKM-ITSL- 22	IKM-ITSL-24	IKM-ITSL- 25	C/N Rasio	IKM-ITSL- 02	
		pH 1:5	Walkley & Black	Kjeldahl		HCl 25%	
		H ₂ O	C-org	N-Total		P	K
			..(%)..	..(%)..		..(ppm)..	
Jl 1096	M3= Tanah+Kohe Ayam+Arang Sekam	6.54	7.15	0.87	8.22	5702	5462

Sumber :

Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan

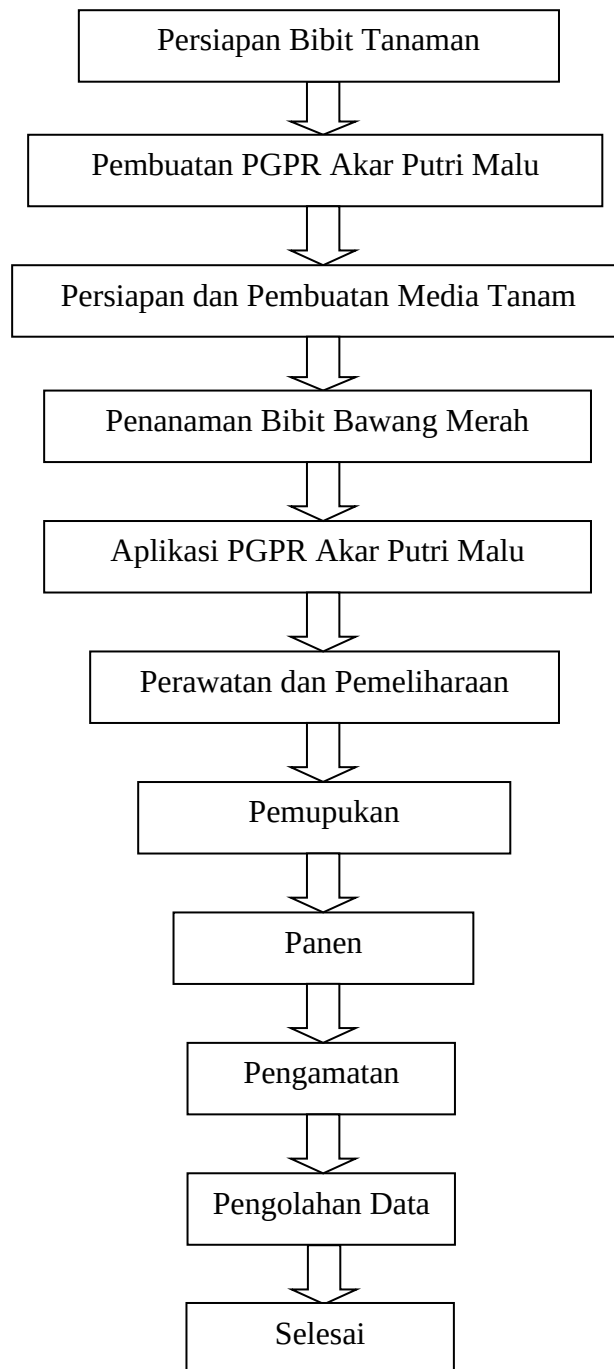
Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680, Telp/Fax.(0251)8627792

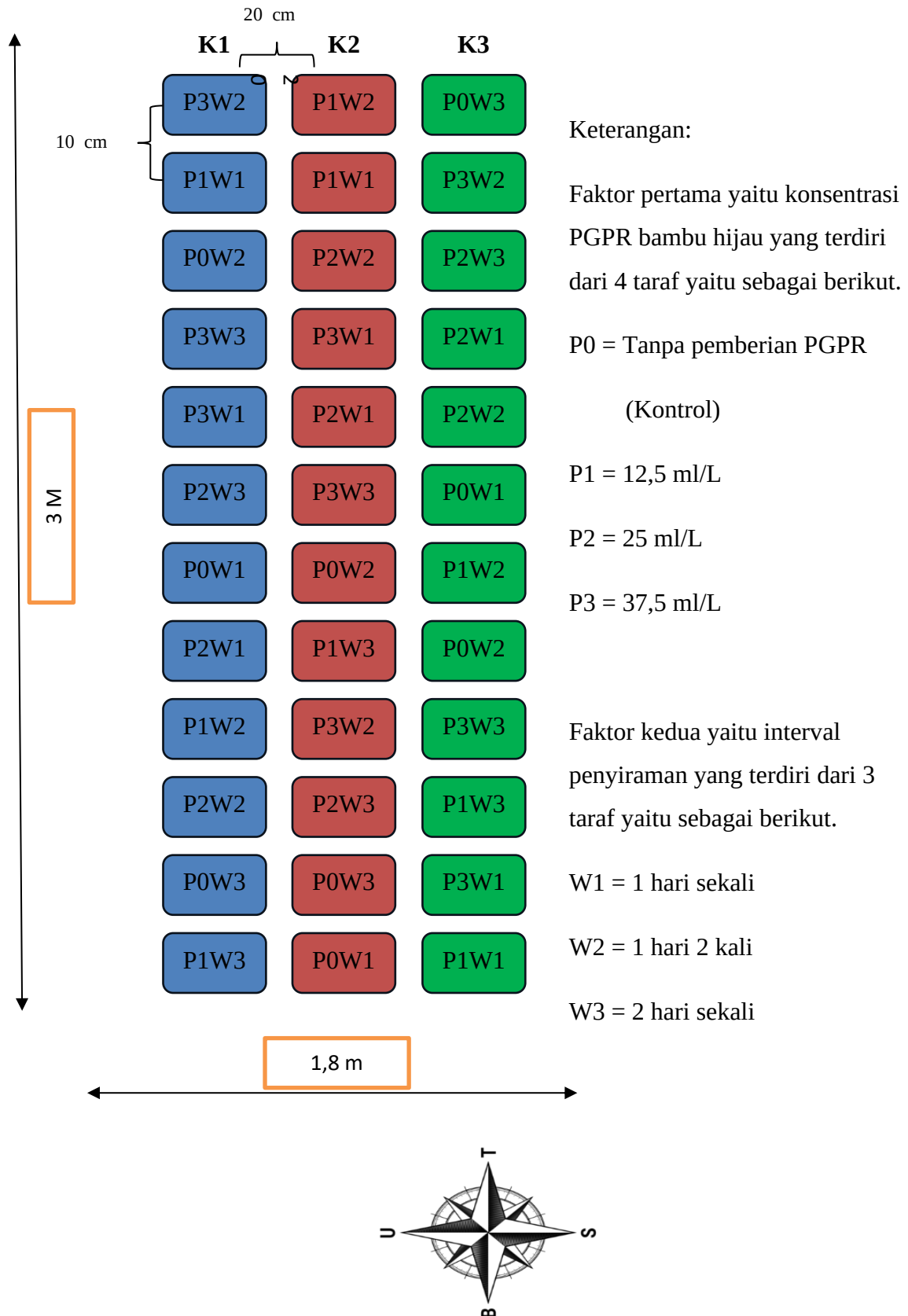
No. HP : 085714458811, E-mail: labtanahipb@gmail.com

Lampiran 5. Jadwal Penelitian

[illegible]

Lampiran 6. Alur Penelitian

Lampiran 7. Denah Percobaan



Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan PGPR

Konsentrasi *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) akar putri malu yang digunakan pada penelitian ini adalah kontrol (tanpa perlakuan), 12,5 ml/L, 25 ml/L, dan 37,5 ml/L. Pada 1 liter PGPR akan dilakukan pengenceran untuk dapat digunakan pada 2 *polybag* (500 ml/*polybag*). Perhitungan PGPR akar putri malu yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi 12,5 ml/L

$$\begin{aligned} K1 &= \text{Jumlah konsentrasi} \times \text{Banyak pengenceran} \times \text{Banyak pengaplikasian} \\ &= 12,5 \text{ ml} \times 2 \times 6 \\ &= 150 \text{ ml} \end{aligned}$$

2. Konsentrasi 25 ml/L

$$\begin{aligned} K2 &= \text{Jumlah konsentrasi} \times \text{Banyak pengenceran} \times \text{Banyak pengaplikasian} \\ &= 25 \text{ ml} \times 2 \times 6 \\ &= 300 \text{ ml} \end{aligned}$$

3. Konsentrasi 37,5 ml/L

$$\begin{aligned} K3 &= \text{Jumlah konsentrasi} \times \text{Banyak pengenceran} \times \text{Banyak pengaplikasian} \\ &= 37,5 \text{ ml} \times 2 \times 6 \\ &= 450 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dengan demikian, total PGPR akar putri malu yang akan digunakan secara keseluruhan sebesar $150 \text{ ml} + 300 \text{ ml} + 450 \text{ ml} = \mathbf{900 \text{ ml}}$.

Lampiran 9. Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK Tiap *Polybag*

Diketahui:

$$\begin{aligned}\text{Dosis pupuk NPK} &= 200 \text{ kg/ha} \\ \text{Diameter } \textit{polybag} \text{ (d)} &= 30 \text{ cm} \\ \text{Jari-jari } \textit{polybag} \text{ (r)} &= 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}\end{aligned}$$

Luas permukaan *polybag* (L)

$$\begin{aligned}L &= \pi \cdot r^2 \\ L &= 3,14 \times (0,15)^2 \\ L &= 0,07065 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Ditanya : Kebutuhan pupuk NPK per *polybag*

Dijawab:

$$\begin{aligned}200 \text{ kg/ha} &= x \text{ kg/polybag} \\ \frac{200 \text{ kg}}{10.000 \text{ m}^2} &= \frac{x \text{ kg}}{0,07065 \text{ m}^2} \\ x &= \frac{200 \text{ kg} \times 0,07065 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \\ x &= 0,001413 \text{ kg} \\ x &= 1,413 \text{ g dibulatkan menjadi } 1,4 \text{ gram tiap } \textit{polybag}\end{aligned}$$

Lampiran 10. Data Iklim Makro Lokasi Penelitian

1. Data Iklim Makro



ID WMO : 96737
 Nama Stasiun : Stasiun Meteorologi Maritim
 Serang
 Lintang : -6. 11185
 Bujur : 106. 11000
 Evelasi : 100

Tanggal	Tn	Tx	Tavg	RH_avg	RR
01-09-2024	24.2	35.2	28.9	72	0
02-09-2024	24.9	34.2	28.6	81	0
03-09-2024	24.6	35.4	28.5	76	8888
04-09-2024	24.5	33.2	29.2	72	0
05-09-2024	24.8	35.3	29.2	73	0
06-09-2024	24.6	34.4	28.7	75	0
07-09-2024	25.2	34.5	29.3	74	0
08-09-2024	24.5	35.5	29.2	72	0
09-09-2024	25.4	34.5	28.8	76	0
10-09-2024	24.4	33.5	28.1	77	0
11-09-2024	25.2	34.4	29.1	73	8888
12-09-2024	26.2	35.2	29.6	74	8888
13-09-2024	22.4	32.9	27.1	81	29.7
14-09-2024	23.4	33.2	28.3	76	2.7
15-09-2024	24.4	33.9	28.2	73	0
16-09-2024	23.7	33.4	28	73	0
17-09-2024	24	33	27.6	74	0
18-09-2024	21.7	34.4	27.6	70	8888
19-09-2024	22.6	34.3	28.5	70	0
20-09-2024	23	33.2	27.7	74	0
21-09-2024	22.4	34.7	28	71	0
22-09-2024	23.2	33.9	28.3	77	0
23-09-2024	25	34.8	29.3	74	0
24-09-2024	25.6	32.2	27.9	82	8888
25-09-2024	24.8	33.7	27.1	84	2.1
26-09-2024	24.2	33.1	27.3	84	5.5
27-09-2024	23.4	34.2	28.1	82	30.7
28-09-2024	24	32.8	27.2	85	0
29-09-2024	24.4	33.9	27.9	80	1.5
30-09-2024	24.8	33.2	28.2	80	8888

01-10-2024	23.9	35.2	28.9	77	0
02-10-2024	24.8	33.1	28	83	0
03-10-2024	24.8	32.4	27.1	88	8888
04-10-2024	24.2	32.4	27.6	82	1.3
05-10-2024	24.2	33.6	27.8	82	8888
06-10-2024	24.6	34.6	28.9	77	7.5
07-10-2024	23.7	34.5	28.8	73	0
08-10-2024	24.4	35.1	29.5	72	8888
09-10-2024	25.2	34.8	29.6	73	0
10-10-2024	24	35.2	29.3	76	0
11-10-2024	25.5	34.6	30.1	75	0
12-10-2024	25.8	32.2	29	77	8888
13-10-2024	25.4	33.5	28.3	82	0.5
14-10-2024	23.9	34.4	28.2	79	0.2
15-10-2024	24.4	34.5	28.3	80	0
16-10-2024	23	34.5	28.2	80	59.7
17-10-2024	21.3	34.7	27.6	63	2.6
18-10-2024	22.6	35	28.5	72	0
19-10-2024	22.6	34.8	27.8	73	0
20-10-2024	23.4	35.1	28.7	66	0
21-10-2024	22.4	35.8	28.9	61	0
22-10-2024	24.3	36.2	30.3	65	0
23-10-2024	24	36.5	30.3	67	0
24-10-2024	26.4	35.9	30.2	69	0
25-10-2024	25.4	35.2	29.8	69	0
26-10-2024	24	36.4	30.2	62	0
27-10-2024	24.8	36.9	30.4	70	0
28-10-2024	24.6	36.9	29.8	75	0
29-10-2024	24.8	35.5	29.3	76	20.6
30-10-2024	25.2	35.1	29.3	76	0
31-10-2024	25.2	33.2	28.2	79	8888
01-11-2024	24.2	35.7	29.2	74	8888
02-11-2024	25	33.7	26.9	88	0.4
03-11-2024	23.8	30.8	25.9	92	9.3
04-11-2024	23.7	30.8	27.2	87	12.4
05-11-2024	25	32.4	27.3	87	1.7
06-11-2024	23.8	33.6	28.1	81	2.1
07-11-2024	24.4	33.7	29.1	76	0
08-11-2024	25.3	34.4	29.5	74	0
09-11-2024	25.4	34.8	28.9	79	0
10-11-2024	24.5	34.6	28	81	0

Keterangan:

8888	: data tidak terukur
9999	: Tidak ada data (tidak dilakukan pengukuran)
Tn	: temperatur minimum (°C)
Tx	: temperatur maksimum (°C)
Tavg	: temperatur rata-rata (°C)
RH_avg	: kelembapan rata-rata (%)
RR	: curah hujan (mm)

Lampiran 11. Data Iklim Mikro Lokasi Penelitian

Data Iklim Mikro

Umur Tanaman Bawang Merah	Rata-Rata	
	Suhu Udara (°C)	Kelembapan (%)
1 MST	29,8	84,4
2 MST	31,2	82,5
3 MST	29,6	84,5
4 MST	30,5	79,6
5 MST	31,7	75,8
6 MST	30,7	79,4
7 MST	32,1	70,6
8 MST	31,8	79,3
Rata-rata	30,9	79,5

Lampiran 12. Contoh Pengolahan Data Sidik Ragam

Pertambahan Tinggi Tanaman 5 MST

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
P0W1	36.12	41.17	39.56	116.85	38.95
P0W2	40.49	40.02	36.37	116.88	38.96
P0W3	36.32	32.38	35.09	103.79	34.60
P1W1	33.17	36.34	42.03	111.54	37.18
P1W2	39.05	35.40	39.68	114.13	38.04
P1W3	39.83	36.87	31.12	107.82	35.94
P2W1	38.24	39.83	38.83	116.9	38.97
P2W2	31.56	42.37	36.48	110.41	36.80
P2W3	39.12	36.82	37.84	113.78	37.93
P3W1	45.02	40.00	41.30	126.32	42.11
P3W2	40.80	39.80	36.70	117.3	39.10
P3W3	43.60	40.00	42.25	125.85	41.95
Total	463.32	461	457.25		
Jumlah Umum	1381.57				
Rata-rata Umum	115.13				

Konsentrasi PGPR Akar Putri Malu	Interval Penyiraman Air			Total
	1 hari 1 kali (W ₁)	1 hari 2 kali (W ₂)	2 hari 1 kali (W ₃)	
0 ml/L (P ₀)	116.85	116.88	103.79	337.52
12,5 ml/L (P ₁)	111.54	114.13	107.82	333.49
25 ml/L (P ₂)	116.9	110.41	113.78	341.09
37,5 ml/L (P ₃)	126.32	117.3	125.85	369.47
Total	471.61	458.72	451.24	

Menghitung derajat bebas (db) :

- db kelompok $= r-1 = 3-1 = 2$
- db perlakuan $= t-1 = 12-1 = 11$
- db konsentrasi PGPR akar putri malu $= tA-1 = 4-1 = 3$
- db interval penyiraman air $= tB-1 = 3-1 = 2$
- db interaksi $= (tA-1)(tB-1) = (4-1)(3-1) = 6$
- db galat $= (r-1)(t-1) = (3-1)(12-1) = 22$

g. db total $= n-1 = (r \times t)-1 = (3 \times 12) - 1 = 35$

Menghitung Faktor Koreksi (FK) :

$$\begin{aligned} FK &= \frac{(\sum Y_{ijk})^2}{t.r} \\ &= \frac{(1.381,57)^2}{12.3} \\ &= \frac{1908735,66}{36} = 53020,44 \end{aligned}$$

Menghitung Jumlah Kuadrat (JK) :

- JK Perlakuan $= \frac{\sum Y_i^2}{r} - FK$
 $= \frac{(116,85^2 + 116,85^2 + \dots + 125,85^2)}{3} - 53020,44$
 $= \frac{159535,31}{3} - 53020,44$
 $= 53178,44 - 53020,44 = 158$
- JK Kelompok $= \frac{\sum Y_j^2}{t} - FK$
 $= \frac{(463,32^2 + 461^2 + 457,25^2)}{12} - 53020,44$
 $= \frac{636263,98}{12} - 53020,44$
 $= 53022 - 53020,44 = 1,56$
- JK Konsentrasi $= \frac{\sum P_i^2}{r.tp} - FK$

PGPR Akar $= \frac{(337,52^2 + 333,49^2 + 341,09^2 + 369,47^2)}{3.3} - 53020,44$

Putri Malu (P) $= \frac{477985,8}{9} - 53020,44$
 $= 53109,53 - 53020,44 = 89,09$
- JK Interval $= \frac{\sum i_j^2}{r.tW} - FK$

Penyiraman Air (W) $= \frac{(471,61^2 + 458,72^2 + 451,24^2)}{3.4} - 53020,44$
 $= \frac{636457,58}{12} - 53020,44$
 $= 53038,13 - 53020,44 = 17,69$
- JK Interaksi (P*W) $= JK \text{ Perlakuan} - JK (P) - JK (W)$
 $= 158 - 89,09 - 17,69$

- $$= 51,22$$
- $$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} - \text{JK Kelompok} \\ &= 371,69 - 158 - 1,56 = 212,13 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum Y_{ij}^2 - FK \\ &= (36,12^2 + 41,17^2 + \dots + 42,25^2) - 53020,44 \\ &= 53392,13 - 53020,44 = 371,69 \end{aligned}$$

Menghitung Kuadrat Tengah (KT) :

- $$\text{KT Kelompok} = \frac{JK \text{ Kelompok}}{db \text{ Kelompok}} = \frac{1,56}{2} = 0,78$$
- $$\text{KT Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}} = \frac{158}{11} = 14,36$$
- $$\begin{aligned} \text{KT Konsentrasi} &= \frac{JK (P)}{db(P)} = \frac{89,09}{3} = 29,69 \\ \text{PGPR Akar Putri} \\ \text{Malu (P)} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{KT Interval} &= \frac{JK (W)}{db (W)} = \frac{17,69}{2} = 8,84 \\ \text{Penyiraman Air (W)} \end{aligned}$$
- $$\text{KT Interaksi (P*W)} = \frac{JK \text{ Interaksi P*W}}{db \text{ Interaksi P*W}} = \frac{51,22}{6} = 8,54$$
- $$\text{KT Galat} = \frac{JK \text{ Galat}}{db \text{ Galat}} = \frac{212,13}{22} = 9,64$$
- $$\text{KT Total} = \frac{JK \text{ Total}}{db \text{ Total}} = \frac{371,69}{35} = 10,62$$

Menghitung F Hitung

- $$\text{F Hitung Kelompok} = \frac{KT \text{ Kelompok}}{KT \text{ Galat}} = \frac{0,78}{9,64} = 0,08$$
- $$\text{F Hitung Perlakuan} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} = \frac{14,36}{9,64} = 1,49$$
- $$\begin{aligned} \text{F Hitung Konsentrasi} &= \frac{KT (P)}{KT \text{ Galat}} = \frac{29,69}{9,64} = 3,08 \\ \text{PGPR Akar Putri Malu (P)} \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned} \text{F Hitung Interval} &= \frac{KT (W)}{KT \text{ Galat}} = \frac{8,84}{9,64} = 0,92 \\ \text{Penyiraman Air (W)} \end{aligned}$$
- $$\text{F Hitung Interaksi (P*W)} = \frac{KTP*W}{KT \text{ Galat}} = \frac{8,54}{9,64} = 0,89$$

Menghitung Rataan Umum dan Koefisien Keragaman

1. Rataan Umum

$$RU = \frac{\sum x}{n} = \frac{1381,57}{36} = 38,38$$

2. Koefisien Keragaman

$$\begin{aligned} KK &= \frac{\sqrt{KT\ Galat}}{Rataan\ Umum} \times 100\% \\ &= \frac{\sqrt{9,64}}{38,38} \times 100\% = 8,10\% \end{aligned}$$

Lampiran 13. Tabel Anova Variabel Pengamatan

1. ANOVA Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	1,09	0,55	1,81		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	0,67	0,22	0,74 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	0,32	0,16	0,52 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	1,83	0,30	1,01 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	6,66	0,30			
Total	35	10,56	0,30			
KK						18,96

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	199,04	99,52	8,84		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	46,69	15,56	1,38 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	5,01	2,51	0,22 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	58,18	9,70	0,86 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	247,68	11,26			
Total	35	556,61	15,90			
KK						15,44

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	147,09	73,55	6,02		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	21,59	7,20	0,59 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	11,72	5,86	0,48 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	7,36	1,23	0,10 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	268,98	12,23			
Total	35	456,75	13,05			
KK						13,26

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F _{Tabel} 0,05 0,01
Ulangan	2	74,75	37,37	3,59	
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	30,62	10,21	0,98 ^{tn}	3,05 4,82
Interval Penyiraman Air	2	11,68	5,84	0,56 ^{tn}	3,44 5,72
Interaksi	6	75,14	12,52	1,20 ^{tn}	2,55 3,76
Galat	22	229,20	10,42		
Total	35	421,39	12,04		
KK					10,52

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman 5 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F _{Tabel} 0,05 0,01
Ulangan	2	1,56	0,78	0,08	
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	89,10	29,70	3,08*	3,05 4,82
Interval Penyiraman Air	2	17,70	8,85	0,92 ^{tn}	3,44 5,72
Interaksi	6	51,21	8,54	0,89 ^{tn}	2,55 3,76
Galat	22	212,13	9,64		
Total	35	371,70	10,62		
KK					8,09

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F _{Tabel} 0,05 0,01
Ulangan	2	6,64	3,32	0,39	
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	79,42	26,47	3,11*	3,05 4,82
Interval Penyiraman Air	2	50,91	25,45	2,99 ^{tn}	3,44 5,72
Interaksi	6	50,07	8,35	0,98 ^{tn}	2,55 3,76
Galat	22	187,52	8,52		
Total	35	374,56	10,70		
KK					6,65

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman 7 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F _{Tabel} 0,05 0,01
Ulangan	2	13,61	6,80	0,60	
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	99,28	33,09	2,92 ^{tn}	3,05 4,82
Interval Penyiraman Air	2	51,39	25,70	2,26 ^{tn}	3,44 5,72
Interaksi	6	35,56	5,93	0,52 ^{tn}	2,55 3,76
Galat	22	249,61	11,35		
Total	35	449,45	12,84		
KK					7,44

Tabel Anova pertambahan tinggi tanaman 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F _{Tabel} 0,05 0,01
Ulangan	2	0,43	0,22	0,02	
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	98,07	32,69	2,78 ^{tn}	3,05 4,82
Interval Penyiraman Air	2	16,64	8,32	0,71 ^{tn}	3,44 5,72
Interaksi	6	23,82	3,97	0,34 ^{tn}	2,55 3,76
Galat	22	258,43	11,75		
Total	35	397,39	11,35		
KK					7,42

Keterangan:

* : Berpengaruh Nyata pada $\alpha = 5\%$ ** : Berpengaruh Sangat Nyata pada $\alpha = 1\%$

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

2. Anova pertambahan jumlah daun per rumpun (helai)

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F _{Tabel} 0,05 0,01
Ulangan	2	10,89	5,44	2,23	
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	9,56	3,19	1,30 ^{tn}	3,05 4,82
Interval Penyiraman Air	2	8,39	4,19	1,72 ^{tn}	3,44 5,72
Interaksi	6	24,28	4,05	1,66 ^{tn}	2,55 3,76
Galat	22	53,78	2,44		
Total	35	106,89	3,05		
KK					28,14

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	51,39	25,69	8,75		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	3,67	1,22	0,42 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	11,56	5,78	1,97 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	23,33	3,89	1,32 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	64,61	2,94			
Total	35	154,56	4,42			
KK					17,83	

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	30,89	15,44	2,13		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	16,67	5,56	0,76 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	0,06	0,03	0,00 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	20,83	3,47	0,48 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	159,78	7,26			
Total	35	228,22	6,52			
KK					21,09	

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	6,89	3,44	0,12		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	5,67	1,89	0,07 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	26,06	13,03	0,46 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	262,17	43,69	1,53 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	629,11	28,60			
Total	35	929,89	26,57			
KK					28,06	

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	13,72	6,86	0,28		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	56,22	18,74	0,76 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	19,39	9,69	0,39 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	294,61	49,10	1,99 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	542,94	24,68			
Total	35	926,89	26,48			
KK					21,09	

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	6,17	3,08	0,09		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	35,22	11,74	0,35 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	35,17	17,58	0,53 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	291,94	48,66	1,47 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	730,50	33,20			
Total	35	1099,00	31,40			
KK					20,70	

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	7,17	3,58	0,07		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	50,67	16,89	0,33 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	24,50	12,25	0,24 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	256,83	42,81	0,85 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	1110,83	50,49			
Total	35	1450,00	41,43			
KK					22,68	

Tabel Anova pertambahan jumlah daun per rumpun umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	15,17	7,58	0,15		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	34,78	11,59	0,23 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	32,00	16,00	0,32 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	232,89	38,81	0,77 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	1102,17	50,10			
Total	35	1417,00	40,49			
KK					22,47	

Keterangan:

* : Berpengaruh Nyata pada $\alpha = 5\%$ ** : Berpengaruh Sangat Nyata pada $\alpha = 1\%$

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

3. Anova jumlah anakan per rumpun (anakan)

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	1,56	0,78	3,35		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	1,56	0,52	2,23 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	2,72	1,36	5,86**	3,44	5,72
Interaksi	6	1,94	0,32	1,39 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	5,11	0,23			
Total	35	12,89	0,37			
KK					19,72	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	0,39	0,19	0,76		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	0,56	0,19	0,73 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	0,06	0,03	0,11 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	1,28	0,21	0,83 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	5,61	0,26			
Total	35	7,89	0,23			
KK					17,15	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	1,72	0,86	3,83		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	0,11	0,04	0,16 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	1,56	0,78	3,46*	3,44	5,72
Interaksi	6	0,89	0,15	0,66 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	4,94	0,22			
Total	35	9,22	0,26			
KK					14,46	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	1,72	0,86	3,83		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	0,11	0,04	0,16 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	1,56	0,78	3,46*	3,44	5,72
Interaksi	6	0,89	0,15	0,66 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	4,94	0,22			
Total	35	9,22	0,26			
KK					14,46	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	4,22	2,11	1,37		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	1,42	0,47	0,31 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	1,56	0,78	0,51 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	13,33	2,22	1,45 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	33,78	1,54			
Total	35	54,31	1,55			
KK					28,41	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	3,50	1,75	1,02		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	1,89	0,63	0,37 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	0,17	0,08	0,05 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	19,61	3,27	1,90 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	37,83	1,72			
Total	35	63,00	1,80			
KK					27,13	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 7 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	5,06	2,53	0,98		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	3,42	1,14	0,44 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	3,39	1,69	0,65 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	36,17	6,03	2,33 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	56,94	2,59			
Total	35	104,97	3,00			
KK					29,40	

Tabel Anova pertambahan jumlah anakan per rumpun umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hitung	FTabel 0,05 0,01	
Ulangan	2	5,17	2,58	0,99		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	5,56	1,85	0,71 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	2,17	1,08	0,41 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	33,61	5,60	2,14 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	57,50	2,61			
Total	35	104,00	2,97			
KK					28,53	

Keterangan:

* : Berpengaruh Nyata pada $\alpha = 5\%$ ** : Berpengaruh Sangat Nyata pada $\alpha = 1\%$

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

4. Anova panjang akar (cm)

Tabel Anova panjang akar

SK	DB	JK	KT	F	FTabel	
				Hitung	0,05	0,01
Ulangan	2	9,54	4,77	1,84		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	59,58	19,86	7,67**	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	8,79	4,40	1,70 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	33,32	5,55	2,14 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	56,96	2,59			
Total	35	168,19	4,81			
KK						20,01

Keterangan:

* : Berpengaruh Nyata pada $\alpha = 5\%$ ** : Berpengaruh Sangat Nyata pada $\alpha = 1\%$

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

5. Bobot basah umbi (gram)

Tabel Anova bobot basah umbi

SK	DB	JK	KT	F	FTabel	
				Hitung	0,05	0,01
Ulangan	2	126,17	63,08	1,55		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	469,78	156,59	3,84*	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	293,17	146,58	3,59*	3,44	5,72
Interaksi	6	307,72	51,29	1,26 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	897,17	40,78			
Total	35	2094,00	59,53			
KK						24,56

Keterangan:

* : Berpengaruh Nyata pada $\alpha = 5\%$ ** : Berpengaruh Sangat Nyata pada $\alpha = 1\%$

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

6. Bobot Kering umbi (gram)

Tabel Anova bobot kering umbi

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F_{Tabel} 0,05 0,01	
Ulangan	2	176,72	88,36	2,29		
Konsentrasi PGPR akar putri malu	3	112,75	37,58	0,97 ^{tn}	3,05	4,82
Interval Penyiraman Air	2	210,06	105,03	2,72 ^{tn}	3,44	5,72
Interaksi	6	126,83	21,14	0,55 ^{tn}	2,55	3,76
Galat	22	848,61	38,57			
Total	35	1474,97	42,14			
KK						17,08

Keterangan:

* : Berpengaruh Nyata pada $\alpha = 5\%$ ** : Berpengaruh Sangat Nyata pada $\alpha = 1\%$

tn : Berpengaruh Tidak Nyata

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian

1. Alat dan Bahan



Gelas Ukur 1 L



Gelas Ukur 100 ml



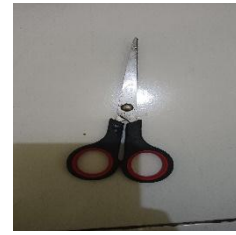
Sprayer 2 L



Meteran



Hygrometer



Gunting



Pisau



PH Meter



Timbangan Digital



Panci 20 L



NPK Mutiara 16-16-16



Kotoran Hewan Ayam



Akar Putri Malu



Gula Pasir



Kapur Sirih



Dedak Halus



Terasi

2. Pelaksanaan Penelitian



Pembersihan
Screenhouse



Persiapan Media
Tanam



Pembuatan PGPR



Fermentasi PGPR Akar
Putri Malu



Pemilihan Umbi
Bawang Merah



Pemotongan Ujung
Umbi



Penanaman Umbi
Bawang Merah



Pengenceran PGPR



Pengaplikasian PGPR



Pengenceran NPK
Mutiara 16-16-16



Pengaplikasian NPK
Mutiara 16-16-16



Penakaran Fungisida
Sinergy 300 EC



Pelarutan Fungisida
Sinergy 300 EC

Pengaplikasian
Fungisida Sinergy 300
EC

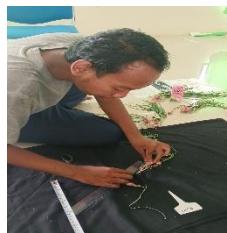
Penyiangan Gulma



Pengukuran Tinggi
Tanaman

Pengamatan Jumlah
Daun

Pengamatan Jumlah
Anakan



Pemanenan Bawang
Merah

Pengamatan Panjang
Akar

Pengamatan Bobot
Umbi



Proses Pengeringan

3. Dokumentasi Pengamatan Mingguan

Ulangan 1



P0W1



P0W2



P0W3



P1W1



P1W2



P1W3



P2W1



P2W2



P2W3



P3W1



P3W2



P3W3

Ulangan 2



P0W1



P0W2



P0W3



P1W1



P1W2



P1W3



P2W1



P2W2



P2W3



P3W1



P3W2



P3W3

Ulangan 3



P0W1



P0W2



P0W3



P1W1



P1W2



P1W3



P2W1



P2W2



P2W3



P3W1



P3W2



P3W3

4. Dokumentasi Hasil Panen



P0W1



P0W2



P0W3



P1W1



P1W2



P1W3



P2W1



P2W2



P2W3



P3W1



P3W2



P3W3

Ulangan 1





Ulangan 2



Ulangan 3

