

**INVENTARISASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PASCA APLIKASI MIKORIZA
ARBUSKULAR DAN *PLANT GROWTH PROMOTING*
*RHIZOBACTERIA***

SKRIPSI

**OLEH :
AGUSTINUS ORLANDO SIPAHUTAR
188210070**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 26/10/23

Access From (repository.uma.ac.id)26/10/23

**INVENTARISASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum* L.) PASCA APLIKASI MIKORIZA
ARBUSKULAR DAN *PLANT GROWTH PROMOTING*
*RHIZOBACTERIA***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*



**OLEH
AGUSTINUS ORLANDO SIPAHUTAR
188210070**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 26/10/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)26/10/23

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : INVENTARISASI HAMA DAN PENYAKIT
TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium
Ascalonicum* L.) PASCA APLIKASI MIKORIZA
ARBUSKULAR DAN *PLANT GROWTH
PROMOTING RHIZOBACTERIA*

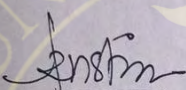
Nama : AGUSTINUS ORLANDO SIPAHUTAR

NPM : 188210070

Program Studi : AGROTEKNOLOGI

Fakultas : PERTANIAN

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing




Ir. Azwana, MP
Pembimbing I



Ifan Aulia Candra, S.P., M.Biotek
Pembimbing II

Mengetahui,



Dr. Ir. Zulheri Noer, MP
Dekan



Angga Ade Sahfitra, SP, MSc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus: 02 Agustus 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam Skripsi.

Medan. 06 Oktober 2023



Agustinus Orlando Sipahutar
188210070

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agustinus Orlando Sipahutar
NPM : 188210070
Program Studi : Agroteknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : "Inventarisasi Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah *Allium ascalonicum* L. Pasca Aplikasi Mikoriza Arbuskular dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*". Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 06 Oktober 2023

Yang Menyatakan



Agustinus Orlando Sipahutar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis dan gejala serangan hama dan penyakit yang menyerang pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pasca aplikasi mikoriza arbuskular dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*. Penelitian dilakukan di Desa Medan Sinemba, Dusun 1, kecamatan Tanjung Merawa, Kabupaten Deli Serdang. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, dengan 7 tingkat taraf perlakuan yaitu : A0 = Tanpa perlakuan, A1 = Aplikasi PGPR dengan dosis 20 ml/l air, A2 = Aplikasi PGPR dengan dosis 30 ml/l air, A3 = Aplikasi PGPR dengan dosis 40 ml/l air, A4 = 5g/m² inokula FMA (50kg ha⁻¹), A5 = 10g/m² inokula FMA (100kg ha⁻¹) dan A6 = 15g/m² inokula FMA (150kg ha⁻¹). Parameter Pengamatan diantaranya : Tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), Jenis dan populasi hama yang menyerang tanaman bawang merah per plot, persentase serangan hama, jenis dan persentase serangan penyakit per plot, pengamatan kolonisasi akar FMA, identifikasi penyakit yang menyerang secara makroskopis, dan bobot kering umbi tanaman bawang merah. Adapun hasil yang diperoleh pada penelitian ini, yaitu ditemukan 2 jenis hama yaitu *Spodoptera exigua* dan *Spodoptera litura*. Perlakuan A1 = terserang hama *Spodoptera exigua* terbesar 10,16 % sedangkan perlakuan A0 = terserang hama *Spodoptera litura* terbesar 0,52%. Jenis penyakit yang menyerang tanaman bawang merah ada 3 jenis Penyakit yaitu *Alternaria porri*, *Colletotrichum spp* dan *Fusarium oxysporum*. Perlakuan A4 nilai persentase tertinggi pada penyakit *Alternaria porri* 26,05%, *Colletotrichum spp* 11,46%. Ditemukan penyakit *Fusarium oxysporum* dengan nilai persentase serangan tertinggi 18,75% pada perlakuan A5.

Kata Kunci : Kolonisasi akar mikoriza arbuskular, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, identifikasi penyakit

ABSTRACT

This study aims to determine the types and symptoms of pests and diseases that attack shallots (*Allium ascalonicum* L.) after the application of arbuscular mycorrhizae and Plant Growth Promoting Rhizobacteria. The research was conducted in Medan Sinemba Village, Dusun 1, Tanjung Merawa sub-district, Deli Serdang Regency. The method used was a non-factorial Randomized Block Design (RBD), with 7 levels of treatment, namely: A0 = No treatment, A1 = PGPR application at a dose of 20 ml/l water, A2 = PGPR application at a dose of 30 ml/l water, A3 = Application of PGPR at a dose of 40 ml/l water, A4 = 5g/m² FMA inocula (50kg ha⁻¹), A5 = 10g/m² FMA inocula (100kg ha⁻¹) and A6 = 15g/m² FMA inocula (150kg ha⁻¹). Observation parameters included: plant height (cm), number of leaves (strands), type and population of pests that attack shallot plants per plot, percentage of pest attacks, type and percentage of disease attacks per plot, observation FMA root colonization, identification of diseases that attack randomly macroscopic, and dry weight of shallot bulbs. The results obtained in this study were found to be 2 types of pests, namely *Spodoptera exigua* and *Spodoptera litura*. Treatment A1 = attacked by the biggest pest *Spodoptera exigua* 10.16% while treatment A0 = attacked by the biggest pest *Spodoptera litura* 0.52%. There are 3 types of diseases that attack shallot plants, namely *Alternaria porri*, *Colletotrichum spp* and *Fusarium oxysporum*. Treatment A4 had the highest percentage of *Alternaria porri* disease 26.05%, *Colletotrichum spp* 11.46%. *Fusarium oxysporum* disease was found with the highest attack percentage value of 18.75% in treatment A5.

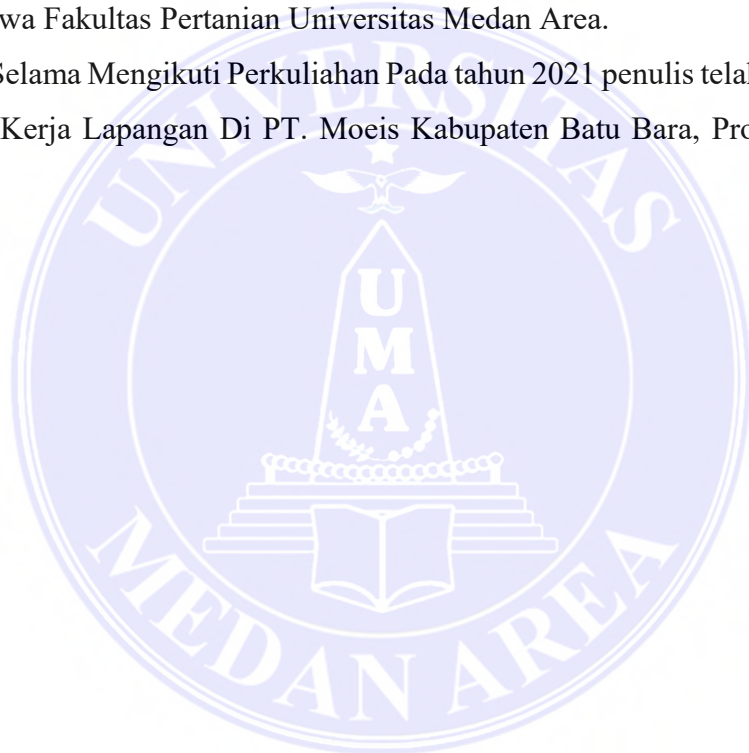
Keywords : Arbuscular mycorrhizal root colonization, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, disease identification

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Tebing Tinggi pada tanggal 30 Agustus 2000, merupakan anak ketiga dari 3 (tiga) bersaudara dari pasangan Thomas Sipahutar dan Erliana br Sebayang.

Tahun 2012 lulus dari Sekolah Dasar Negri (SDN 091671) Bandar Betsy, Kecamatan Bandar Hulan, Kabupaten Simalungun. Tahun 2015 lulus dari (SMPN 1) Bandar Masilam, Kecamatan Bandar Masilam, Kabupaten Simalungun, Tahun 2018 lulus Sekolah Menengah Atas Negri (SMAN 1) Namorambe, Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang. Dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Selama Mengikuti Perkuliahan Pada tahun 2021 penulis telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan Di PT. Moeis Kabupaten Batu Bara, Provinsi Sumatera Utara.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penelitian ini dengan judul "Inventarisasi Hama Dan Penyakit Tanaman Bawang Merah *Allium ascalonicum* L. Pasca Aplikasi Mikoriza Arbuskular dan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*" yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

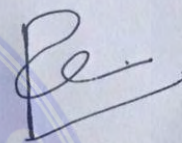
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu dalam kesempurnaan penulisan skripsi penelitian ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, SP, MSc selaku Ka. Prodi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Azwana, MP dan Bapak Ifan Aulia Candra, SP, M.Biotek selaku pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi.
4. Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Kedua Orang tua saya tercinta atas jerih payah dan doa serta dorongan moril maupun materi kepada penulis.
6. Seluruh teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.

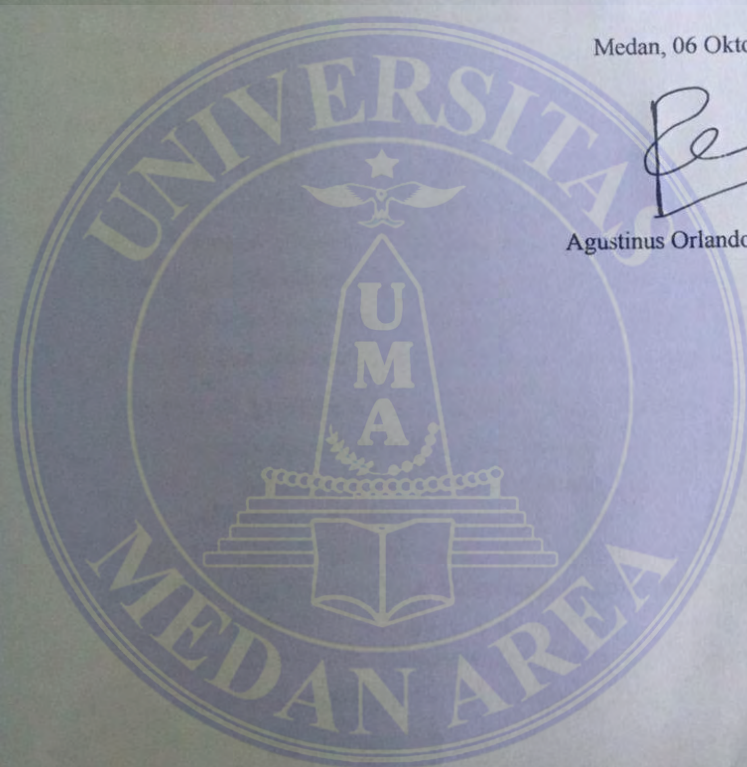
Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata kiranya skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan, sekian dan terimakasih.

Medan, 06 Oktober 2023



Agustinus Orlando Sipahutar



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI .	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Bawanh Merah.....	5
2.1.1. Morfologi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	5
2.1.2. Syarat Tumbuh.....	8
2.2. Hama Dan Penyakit Yang Menyerang Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	9
2.2.1. Ulat bawang (<i>Spodoptera exigua</i>)	9
2.2.2. Ulat grayak (<i>Spodoptera litura</i>)	9
2.2.3. Trips (<i>Thysanoptera</i>)	10
2.2.4. Penyakit trotol atau bercak ungu (<i>Alternaria porri</i>).....	11
2.2.5. Penyakit moler atau layu <i>Fusarium oxysporum</i>	12
2.2.6. Penyakit antraknose (<i>Colletorichum gloeosporioides</i>)	12
2.3. Peran <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (PGPR) Pada Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	13
2.4. Peran Mikoriza Pada Tanaman bawang Merah.....	15

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	18
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Metode Analisa.....	19
3.5. Pelaksanaan Penelitian	20
3.5.1. Persiapan Lahan.....	20
3.5.2. Perendaman Umbi Dengan Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR).....	21
3.5.3. Penanaman.....	21
3.5.4. Penentuan Tanaman Sampel.....	21
3.5.5. Aplikasi Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)	21
3.5.6. Penyiangan.....	22
3.5.7. Penyiraman	22
3.6. Parameter Yang Diamati pada Tanaman Bawang Merah	22
3.6.1. Tinggi Tanaman (cm) Pada Tanaman Sampel.....	22
3.6.2. Jumlah Daun (Helai) Pada Tanaman Sampel	22
3.6.3. Jenis dan Populasi Hama Yang Menyerang Tanaman Bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Perplot.....	23
3.6.4. Imtensitas Serangan Hama	23
3.6.5. Jenis Penyakit dan Persentase Serangannya Perplot	24
3.6.6. Pengamatan Kolonisasi Akar FMA	25
3.6.7. Identifikasi Penyakit Yang Menyerang Tanaman Bawang Merah Secara Mikroskopis	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1. Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah	27
4.2. Jumlah Daun (Helai) Tanaman Bawang Merah.....	30
4.3. Jenis dan Populasi Hama Yang Menyerang Tanaman Bawang merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Perplot.....	32
4.4. Intensitas Serangan Hama.....	35
4.5. Jenis Penyakit dan Persentase Serangan per Plot.....	37
4.7. Identifikasi Penyakit Yang Menyerang Tanaman Bawang Merah Secara Mikroskopis	41
4.7.1. Penyakit <i>Alternaria porri</i>	41
4.7.2. Penyakit <i>Colletorichum gloeosporioides</i>	42
4.7.3. Penyakit <i>Fusarium oxysporum</i>	43

V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Klasifikasi tingkat kerusakan serangan hama	24
2. Kriteria Ketahanan Tanaman Terhadap Serangan Penyakit	25
3. Rangkuman Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dengan Berbagai Dosis Mikoriza Arbuskular dan <i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i> (cm) ...	27
4. Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) (cm).....	28
5. Rangkuman Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) dengan Berbagai Dosis Mikoriza Arbuskular dan <i>Plant Growth Promoting</i> <i>Rhizobacteria</i> (Helai).....	30
6. Rangkuman Hasil Uji Rata-rata Jumlah Daun Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.) (Helai).....	30
7. Jumlah Populasi Hama pada Tanaman Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.).....	33
8. Nilai Rataan Persentase Serangan Hama dalam 8 MST (%)	35
9. Persentase Serangan Penyakit Tanaman Bawang Merah.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Tanaman Bawang Merah	5
2. Telur, larva dan imago <i>Spodoptera exigua</i>	9
3. Larva <i>Spodoptera litura</i>	10
4. Nimfa <i>Trips tabaci</i> dan Gejala serangan trips pada tanaman bawang merah	11
5. Penyakit <i>Alternaria porrii</i> dan gejala serangannya pada tanaman bawang merah.....	11
6. Gejala serangan moler pada tanaman bawang merah	12
7. Gejala serangan penyakit <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> pada tanaman bawang merah.....	13
8. <i>Spodoptera exigua</i>	33
9. <i>Spodoptera litura</i>	35
10. Grafik Rataan Presentase Serangan Hama Tanaman Bawang Merah pada 1 MST – 8 MST	36
11. Jenis-Jenis Penyakit yang ditemukan di lapangan, (a) <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , (b) <i>Fusarium oxysporum</i> , (c) <i>Alternaria porri</i>	38
12. Grafik Persentase Serangan Penyakit Tanaman Bawang Merah	39
13. (a) Hifa, (b) Struktur Arbuskular pada Akar Tanaman Bawang Merah pada pembesaran 40x10	40
14. (a) Morfologi Makroskopis, (b) Konidia <i>Alternaria porri</i> pada Pembesaran 40x10	41
15. Jenis Penyakit Bercak Ungu (<i>Alternaria porri</i>)	42
16. (a) Morfologi Makroskopis, (b) Konidia <i>Colletotrichum</i> <i>gloeosporioides</i> pada Pembesaran 40x10	43
17. Jenis Penyakit Antraknosa (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)....	43
18. (a) Morfologi Makroskopis, (b) Konodia <i>Fusarium oxysporum</i> pada Pembesaran 40x10	44
19. Jenis Penyakit Moler (<i>Fusarium oxysporum</i>)	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Plot Penelitian Dan Gambaran Plot Penelitian	51
2. Gambaran Plot Penelitian.....	52
3. Deskripsi Tanaman Bawang Merah Bima Brebes	53
4. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 1 MST.	54
5. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 1 MST	54
6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 2 MST.	54
7. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 2 MST	54
8. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 3 MST.	55
9. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 3 MST	55
10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 4 MST.	55
11. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 4 MST	55
12. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 5 MST.	56
13. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 5 MST	56
14. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 6 MST.	56
15. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 6 MST	56
16. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 7 MST.	57
17. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 7 MST	57
18. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 8 MST.	57
19. Data Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah pada 8 MST	57
20. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 1 MST	58
21. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 1 MST	58
22. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 2 MST	58

23. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 2 MST	58
24. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 3 MST	59
25. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 3 MST	59
26. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 4 MST	59
27. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 4 MST	59
28. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 5 MST	60
29. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 5 MST	60
30. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 6 MST	60
31. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 6 MST	60
32. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 7 MST	61
33. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 7 MST	61
34. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 8 MST	61
35. Data Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah pada 8 MST	61
36. Data Pengamatan Serangan Hama <i>Spodoptera exigua</i>	62
37. Data Pengamatan Serangan Hama <i>Spodoptera litura</i>	62
38. Data Pengamatan Jumlah Populasi Hama <i>Spodoptera exigua</i> ...	63
39. Data Pengamatan Jumlah Populasi Hama <i>Spodoptera litura</i>	63
40. Data Pengamatan Serangan Penyakit Antranoksa	64
41. Data Pengamatan Serangan Penyakit Layu <i>Fusarium</i>	64

42. Data Pengamatan Serangan Penyakit Bercak Ungu.....	65
43. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	66
44. Curah Hujan Bulan September-Desember 2022	68
45. Analsis Tanah dan Hasil.....	69



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman hortikultura seperti bawang merah merupakan komoditas tanaman rempah-rempah yang selalu ada di pasar dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Bawang merah ini menjadi kebutuhan pangan pokok masyarakat Indonesia, dimana dibutuhkan sebagai bahan penyedap makanan dan bawang merah juga berfungsi sebagai tanaman obat (Astuti, dkk. 2018).

Produksi bawang merah di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan. Hal ini juga diimbangi dengan kebutuhan masyarakat yang juga terus meningkat karena adanya pertambahan jumlah penduduk. Badan Pusat Statistik (BPS, 2021) menyatakan bahwa produksi bawang merah di Indonesia dari tahun 2017-2021 yaitu sebesar 1.470.155 ton (2017), 1.503.436 ton (2018), 1.580.247 ton (2019), 1.820.000 ton (2020) dan 2.000.000 (2021).

Salah satu kendala dalam produksi bawang merah yaitu adanya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Potensi kehilangan hasil oleh OPT pada stadia tanaman tua dan muda dapat mencapai 20-100% tergantung pengelolaan budidaya bawang merah (Adiyoga *et al.*2004). Hama yang dapat menyerang tanaman bawang merah diantaranya orong-orong *Gryllotalpa* spp. (Orthoptera: Gryllotalpidae), ulat bawang *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae), ulat grayak *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae), lalat penggrogok daun *Liriomyza chinensis* (Diptera: Agromyzidae) dan thrips *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). Sedangkan penyakit yang dapat menginfeksi tanaman bawang merah diantaranya bercak ungu (*Alternaria porri*), downy mildew (*Peronospora destructor*), bercak daun *Cercospora* (*Cercospora duddiae*),

antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*), layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) dan nematoda (*Ditylenchus dipsaci*) (Udiarto *et al.* 2005).

Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan simbiosis antara cendawan dengan akar tanaman. FMA hidup di sekitar daerah perakaran tanaman yang memiliki kemampuan meningkatkan resitensi tanaman inang terhadap kondisi kekeringan dengan memodifikasi hubungan tanah dan tanaman serta meningkatkan kapasitas penyerapan air. Penelitian yang dilakukan oleh (Jezdinsky *dalam* Saleh dan Atmaja, 2017) menunjukkan fungi aikoriza arbuskular dapat meningkatkan efektivitas penggunaan air dan bobot segar tajuk pada spesies *Allium porrum* dalam kondisi kekeringan. Selain berfungsi untuk membantu penyerapan air, FMA dapat memantapkan agregat dan struktur tanah serta berperan dalam meningkatkan serapan unsur hara terutama fosfor (P) (Fuady, 2013).

CMA selain mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman juga berpotensi sebagai agens pengendali hayati melalui mekanisme khususnya untuk patogen tular tanah seperti *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, dan beberapa spesies *Phytophthora*. CMA merupakan jenis jamur endomikoriza yaitu jamur yang memiliki struktur hifa yang disebut arbuskular digunakan sebagai transfer hara dan mineral yang diserap cendawan ke jaringan perakaran dikarenakan inang dari jamur ini berada di dalam korteks akar tanaman. Keuntungan yang didapatkan oleh mikoriza tersebut mendapatkan karbon dari tanaman (Sukmawaty *et al.*, 2016).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau dalam bahasa Indonesia berarti bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman adalah bakteri yang terdapat di sekitar perakaran rumpun bambu dimana terdapat eksudat yang

dikeluarkan akar sebagai nutrisi bagi mikroba. PGPR mengandung bakteri *Pseudomonas flourensens* dan *Bacillus polymixa* yang mampu memacu pertumbuhan tanaman melalui beberapa cara, yaitu : merombak dan mengurai bahan organik menjadi nutrisi tanaman, mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral phosphat menjadi unsur hara, mengeluarkan enzim pemacu pertumbuhan tanaman, mengeluarkan antibiotik dan menekan mikroba patogen serta membantu menangkap dan mengumpulkan nitrogen (N) dari udara, selanjutnya diubah menjadi unsur yang siap diserap tanaman (Yuliandri, 2017).

Inventarisasi hama penyakit merupakan salah satu faktor penting dalam membangun informasi hama penyakit termasuk sistem peringatan dan peramalan keadaan hama penyakit. Hal ini sangat penting bagi para petani, penyuluh maupun para pengambil kebijakan dalam menentukan kebijakan yang tepat waktu, tempat dan sasaran.

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui dan melihat serangan hama-hama dan penyakit apa saja yang menyerang pada tanaman bawang merah pasca aplikasi mikoriza arbuskular dan plant growth promoting rhizobacteria.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah dengan aplikasi mikoriza arbuskular dan plant growth promoting rhizobacteria dapat mengurangi serangan hama dan penyakit pada tanaman bawang merah.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui jenis dan persentase serangan hama yang menyerang pada tanaman bawang merah pasca aplikasi mikoriza arbuskular dan plant growth promoting rhizobacteria.
2. Mengetahui jenis dan persentase serangan penyakit yang menyerang pada tanaman bawang merah pasca aplikasi mikoriza arbuskular dan plant growth promoting rhizobacteria.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Ada perbedaan jenis dan persentase serangan hama yang menyerang tanaman bawang merah pasca aplikasi mikoriza arbuskular dan plant growth promoting rhizobacteria.
2. Ada perbedaan jenis dan persentase serangan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah pasca aplikasi mikoriza arbuskular dan plant growth promoting rhizobacteria.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang Inventarisasi hama dan penyakit tanaman bawang merah
2. Sebagai bahan dasar dalam penulisan skripsi untuk melengkapi syarat dalam melaksanakan ujian sarjana pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Bawanh Merah

2.1.1. Morfologi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Menurut Tjitrosoepomo (2010), bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Kelas : Monocotyledonae, Ordo : Liliales, Famili : Liliaceae, Genus : *Allium*, dan Spesies : *Allium ascalonicum* L.



Gambar 1. Tanaman Bawang Merah
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022

Bawang merah merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput, berbatang pendek dan berakar serabut, tinggi dapat mencapai 15-20 cm dan membentuk rumpun. Akarnya berbentuk akar serabut yang tidak panjang. Bentuk daun tanaman bawang merah seperti pipa, yakni bulat kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang, bagian ujungnya meruncing, berwarna hijau muda sampai hijau tua dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi seperti menjadi umbi lapis (Hapsoh dan Yaya Hasanah, 2011).

Bawang merah adalah salah satu komoditi hortikultura yang termasuk ke dalam sayuran rempah yang digunakan sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah citarasa dan kenikmatan masakan. Di samping itu, tanaman ini juga

berkhasiat sebagai obat tradisional, misalnya obat demam, masuk angin, diabetes melitus, disentri dan akibat gigitan serangga.

Bawang merah dapat diperbanyak dengan dua cara, yaitu secara vegetatif dan secara generatif. Secara vegetatif, bawang merah diperbanyak dengan umbi bibit, sedangkan secara generatif tanaman ini diperbanyak dengan biji (Suriana, 2011). Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam budidaya bawang merah vegetatif dan generatif. Penanaman bawang merah menggunakan umbi vegetatif menunjukkan pertumbuhan tunas dan anakan lebih cepat karena dapat mendorong tunas samping akibat pemotongan umbi. Waktu panen lebih cepat karena tidak perlu disemai. Namun, biaya umbi lebih mahal sebesar 40% dari hasil dengan kebutuhan bibit yang banyak (1-1,2 ton/ha). Selain itu juga diperlukan gudang penyimpanan, transportasi khusus, adanya HPT bawaan dan penurunan hasil dari generasi ke generasi (Suwandi, 2012).

Pada budidaya bawang merah menggunakan benih menghasilkan umbi yang sedikit, waktu panen lebih lama dan masih terbatasnya jumlah bibit yang bermutu. Namun, biaya benih relatif lebih rendah (7,5 kg/ha), bebas virus dan penyakit tular benih, tanaman lebih sehat, daya hasil tinggi, tidak memerlukan gudang penyimpanan dan transportasi khusus, ukuran umbi besar dan bulat (Sopha, 2010).

1. Akar

Perakaran pada bawang merah ini memiliki perakaran yang dangkal dan juga bercabang memencar, dengan kedalaman mencapai 15-30 cm dan tumbuh di sekitar umbi bawang merah (Wibowo, 2009).

2. Batang

Batang bawang merah memiliki batang sejati disebut diskus, yang memiliki bentuk hampir menyerupai cakram, tipis dan juga pendek sebagai tempat melekatnya akar dan juga mata tunas. Sedangkan bagian atas pada diskus ini terdapat batang semu yang tersusun atas pelepah-pelepah daun dan batang semu yang berada didalam tanah dan juga berguna untuk menjadi umbi lapis (Wibowo, 2009).

3. Daun

Daun bawang merah memiliki bentuk silindris kecil memanjang yang mencapai sekitar 50-70 cm, memiliki lubang dibagian tengah dan pangkal daun runcing. Daun bawang merah ini berwarna hijau muda hingga tua, dan juga letak daun ini melekat pada tangkai yang memiliki ukuran pendek (Wibowo, 2009).

4. Bunga

Bunga bawang merah ini memiliki panjang antara 30-90 cm, dan juga memiliki pangkal ujung kuntum bunga yang hampir menyerupai payung. Selain itu, bunga tanaman ini terdiri dari 5-6 helai daun bunga yang berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau hingga kekuning-kuningan, serta memiliki 1 putik dan bakal buah yang memiliki bentuk segitiga. Bunga bawang merah ini juga merupakan salah satu bunga sempurna dan juga dapat melakukan penyerbukan sendiri (Wibowo, 2009).

5. Buah dan Biji

Buah bawang merah berbentuk bulat dengan pangkal ujung tumpul yang terbungkus dengan biji berjumlah 2-3 butir, selain itu biji ini memiliki bentuk agak pipih berwarna bening dan juga agak keputihan hingga memiliki warna kecoklatan sampai kehitaman. Namun, untuk memperbanyak pada biji bawang merah ini dapat

dilakukan dengan cara generatif (seksual). Tangkai bunga keluar dari dasar umbi (cakram), tiap tangkai bunga tumbuh dan memanjang. Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai antara 50-200 kuntum bunga. Bagian ujung dan pangkal tangkai bunga mengecil dan menggebung di bagian tengah seperti pipa. Penyerbukan bunga bawang merah melalui perantara lebah madu atau lalat hijau (Wibowo, 2009).

2.1.2. Syarat Tumbuh

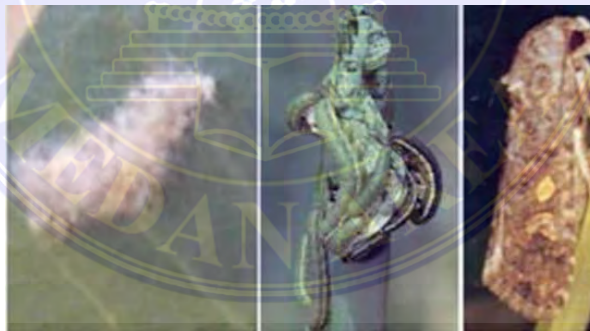
Bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai dataran tinggi sampai 1.100 meter di atas permukaan laut, tetapi produksi terbaik dihasilkan dari dataran rendah yang didukung keadaan iklim meliputi, tempat terbuka dan mendapat sinar matahari 70%, karena bawang merah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari cukup panjang (long day plant). Tiupan angin sepoi-sepoi berpengaruh baik terhadap laju proses fotosintesis dan hasil umbinya akan tinggi, ketinggian tempat yang paling ideal adalah 0-800 meter di atas permukaan laut (Rukmana, 2014).

Yang paling baik, untuk budidaya bawang merah adalah daerah yang beriklim kering yang cerah dengan suhu udara panas. Tempatnya yang terbuka, tidak berkabut dan angin sepoi-sepoi. Daerah yang cukup mendapat sinar matahari juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Perlu diingat, pada tempat-tempat yang terlindung dapat menyebabkan pembentukan umbinya kurang baik dan berukuran kecil (Wibowo, 2017).

2.2. Hama Dan Penyakit Yang Menyerang Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

2.2.1. Ulat bawang (*Spodoptera exigua*)

Spodoptera exigua Hubner (Lepidoptera ; Noctuidae) merupakan serangga kosmopolitan yang menjadi hama penting pada tanaman bawang merah. Hama tersebut memiliki kemampuan menyebar cepat pada tanaman bawang merah di dataran rendah dan dataran tinggi, selain itu hama tersebut menyerang tanaman bawang merah sepanjang tahun baik musim kemarau maupun musim hujan (Moekasan et al., 2012). Gejala serangan larva *S. exigua* berupa bercak-bercak transparan pada daun akibat termakannya jaringan daun bagian dalam, sedangkan lapisan epidermis luar ditinggalkan. Serangan berat mengakibatkan daun mengering dan gugur sebelum waktunya sehingga kualitas dan kuantitas hasil tanaman menurun. Serangan *S. exigua* dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100% jika tidak dilakukan upaya pengendalian (Negara, 2003).



Gambar 2. Telur, larva dan imago *S. exigua*.

Sumber : Kawana, 1993. Dalam Siregar A. Z dan Novebryna Y, 2017.

2.2.2. Ulat grayak (*Spodoptera litura*)

Ngengat berwarna agak gelap dengan garis putih pada sayap depannya, sedangkan sayap belakang berwarna putih dengan bercak hitam. Seekor ngengat betina mampu menghasilkan telur sebanyak 2.000 – 3.000 butir. Telur berwarna putih diletakkan berkelompok dan berbulu halus seperti diselimuti kain laken.

Dalam satu kelompok telur biasanya terdapat sekitar 350 butir telur. Larva mempunyai warna yang bervariasi, tetapi mempunyai kalung hitam pada segmen abdomen yang keempat dan kesepuluh. Pada sisi lateral dan dorsal terdapat garis kuning. (Gambar 3). Pupa berwarna coklat gelap terbentuk dalam tanah (Setiawati et al., 2005).



Gambar 3. Larva *S. litura*
Sumber : Hardiyanti S, 2022

2.2.3. Trips (*Thysanoptera*)

Tubuhnya tipis sepanjang ± 1 mm dan dengan sayap berumbai-umbai. Warna Tubuhnya tipis sepanjang ± 1 mm dan dengan sayap berumbai-umbai. Warna tubuh kuning dan berubah menjadi coklat sampai hitam jika sudah dewasa. Telur berwarna kekuningan, lama hidup 4 – 5 hari. Nimpa berwarna putih kekuningan lama hidupnya sekitar 9 hari. Pupa terbentuk dalam tanah, lama hidup sekitar 9 hari. Satu ekor betina mampu menghasilkan telur sebanyak 80 telur. Gejala serangan daun berwarna putih keperak-perakan. Pada serangan hebat, seluruh areal pertanaman berwarna putih dan akhirnya tanaman mati. Serangan hebat terjadi pada suhu udara rata-rata di atas normal dan kelembaban lebih dari 70%. *T. tabaci* menyerang paling sedikit 25 famili tanaman seperti kacang-kacangan, brokoli, wortel, kubis bunga, kapas, mentimun, bawang putih, melon, bawang merah, pepaya, nenas, tomat, dan tembakau (Saung, 2013).



Gambar 4. Nimfa *T. tabaci* dan Gejala serangan trips pada tanaman bawang merah
Sumber : Ningsih S, 2017

2.2.4. Penyakit trotol atau bercak ungu (*Purple blotch*)

Patogen: cendawan *Alternaria porrii* (Ell.) Cif.

Penyakit bercak ungu memiliki gejala bagian ujung daun mengering atau muncul trotol-trotol kering pada bagian tepi daun. Nama lain dari bercak ungu adalah penyakit busuk daun atau trotol. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi cendawan patogen jenis *Alternaria porrii*. Karena penyebabnya adalah cendawan (jamur) maka penyakit ini akan mudah menyebar pada area lembab terutama dimusim penghujan. Masa infeksi penyakit bercak ungu cukup lama yakni sekitar 7-10 hari, tanpa penanganan maka tanaman bisa mati karena seluruh daunnya busuk(Nirwanto, 2010).



Gambar 5. Penyakit *Alternaria porrii* dan gejala serangannya pada tanaman bawang merah.
Sumber : Gania, 2019.

2.2.5. Penyakit moler atau layu Fusarium

Organisme : cendawan *Fusarium oxysporum* (Hanz.)

Penyakit ini mirip dengan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman cabe. Penyebab layu Fusarium yaitu cendawan patogen *Fusarium sp.* Gejala yang ditunjukkan juga sama yakni dengan ciri-ciri daun tampak layu dan lamakelamaan tanaman akan mati. Cendawan ini menyerang bagian akar dan umbi tanaman bawang terutama jika ada bagian yang luka. Masa infeksi cendawan Fusarium sekitar 7 hari baru tanaman mati (Arie, 2013).



Gambar 6. Gejala serangan moler pada tanaman bawang merah
Sumber : Riyadi A, 2017

2.2.6. Penyakit antraknose (Antracnose)

Patogen : cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)

Jika antraknosa pada tanaman cabe dan tomat lebih menyerang buahnya maka antraknosa pada tanaman bawang merah lebih menyerang bagian daun. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi cendawan *Collectricum* yang menyukai area lembab. Spora antraknosa mudah menyebar terbawa aliran atau percikan air. Gejalanya mirip dengan gejala busuk daun atau bercak ungu namun antraknosa cepat menyebabkan tanaman mati lanas (meranggas) apabila tidak segera ditangani. Untuk mencegah antraknosa maka area harus dijaga kebersihannya dari gulma dan tidak terlalu lembab dan rutin menyemprotkan fungisida kontak berbahan Mancozeb. Sedangkan untuk mengatasi jika gejala serangan sudah terlanjur meluas

maka lakukan penyemprotan fungisida sistemik berbahan aktif Dimetomorf atau Difekonazole lalu diikuti dengan penyemprotan fungisida kontak berbahan aktif Propineb selama 3 hari berturut-turut. Setelah itu maka penyemprotan fungisida kontak bisa dilakuakn 3-4 hari sekali lalu penyemprotan fungisida sistemik setiap 10 hari sekali (Suskindini, 2017).



Gambar 7. Gejala serangan penyakit *Colletotrichum gloeosporioides* pada tanaman bawang merah
Sumber : Hidayat, 2017

2.3. Peran *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau dalam bahasa Indonesia berarti bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman adalah bakteri yang terdapat di sekitar perakaran rumpun bambu dimana terdapat eksudat yang dikeluarkan akar sebagai nutrisi bagi mikroba. PGPR mengandung bakteri *Pseudomonas flourensens* dan *Bacillus polymixa* yang mampu memacu pertumbuhan tanaman melalui beberapa cara, yaitu : merombak dan mengurai bahan organik menjadi nutrisi tanaman, mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral phosphate menjadi unsur hara, mengeluarkan enzim pemacu pertumbuhan tanaman, mengeluarkan antibiotik dan menekan mikroba patogen serta membantu menangkap dan mengumpulkan nitrogen (N) dari udara, selanjutnya diubah menjadi unsur yang siap diserap tanaman (Yuliandri, 2017).

Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) adalah sekelompok bakteri yang dapat berkoloni pada area 1-2 cm sekitar perakaran tanaman (rizosfer). Kelompok bakteri tersebut dapat memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman diantaranya sebagai penyedia unsur hara (pupuk hayati), menghasilkan hormon pertumbuhan (zat pengatur tumbuh) dan memiliki sifat antagonis terhadap hama penyakit tumbuhan (Nasib, 2016; Febriyanti et al., 2015). PGPR merupakan kelompok bakteri yang heterogen yang ditemukan dalam kompleks rizosfer, pada permukaan akar dan berasosiasi dalam akar, yang dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman secara langsung ataupun tidak langsung.

Secara umum, mekanisme *Plant Growth Promoting Rhizobakteria* (PGPR) dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah (1) biostimulan, PGPR mampu menghasilkan atau mengubah konsentrasi hormon tanaman seperti asam indolasetat, asam giberelin, sitokinin, dan etilen di dalam tanaman, tidak bersimbiosis dalam fiksasi N₂, melarutkan fosfat mineral ; (2) bioprotektan, PGPR memberi efek antagonis terhadap patogen tanaman melalui beberapa cara yaitu produksi antibiotik, siderofore, enzim kitinase, parasitisme, kompetisi sumber nutrisi dan relung ekologi, menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik (Khalimi dan Wirya 2009).

Plant Growth Promoting Rhizobakteria (PGPR) dapat mengubah RSA (*Root System Architecture*) dan struktur jaringan akar terutama berpengaruh pada keseimbangan hormonal tanaman (Dodd et al. 2010; Overvoorde et al. 2011). Selain itu, PGPR juga dapat mengubah fisiologi dan fungsi jaringan tanaman. PGPR mampu secara langsung menyuplai nutrisi pada perakaran dan/atau menstimulasi sistem transport ion di akar. Pelarutan fosfat merupakan satu efek

kunci dari PGPR pada nutrisi tanaman. Tanah pada umumnya mengandung banyak fosfor, namun hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman. Tanaman hanya mampu menyerap mono atau fosfat, organik fosfat atau bentuk fosfat yang tidak terlarut harus dimineralisasi atau dilarutkan oleh mikroorganisma (Ramaekers et al. 2010). PGPR juga dapat membantu menggantikan pupuk nitrogen dengan menambat N₂ dan memproduksi hormon tumbuh (Ahmad *dalam* Agustiyani, 2016).

Menurut Penelitian Nova Triana dan Harianto (2019) menyatakan bahwa perlakuan Perendaman selama 30 menit dengan dosis 30 ml di dapatkan hasil tanaman bawang merah memiliki peningkatan dari tinggi tanaman, jumlah daun, Luas daun, bobot segar, bobot kering, jumlah umbi dan diameter umbi.

2.4. Peran Mikoriza Pada Tanaman bawang Merah

Mikoriza berperan melindungi akar tanaman dari unsur toksik, salah satunya logam berat. Mekanisme perlindungan dari logam berat dengan menggunakan efek filtrasi, yaitu akumulasi logam berat dalam hifa jamur atau menonaktifkan secara kimiawi. Hal ini bergantung dari beberapa faktor seperti pH, konsentrasi unsur mikro dalam tanah, jenis tanaman, kondisi fisik tanah dan kimia tanah, serta tingkat kesuburan tanah (Arisusanti and Purwani, 2013).

Mikoriza memiliki fungsi sebagai penghasil hormone dan zat pengatur tumbuh yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Parnata (2004), menyatakan bahwa mikoriza berfungsi untuk menghasilkan hormon dan zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin dan giberelin. Senyawa-senyawa tersebut adalah glomalin (berperan dalam memperbaiki agregasi tanah), fenol (berperan dalam menghindari/menghalau serangan patogen atau penyakit), sitokinin, giberelin dan auxin (berperan dalam pertumbuhan dan hasil tanaman). Auksin dapat

mempercepat pembentukan dan perpanjangan batang serta daun, berperan dalam perpanjangan dan pertumbuhan awal akar, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air dan pengembangan dinding sel (Parnata, 2004). Giberelin tidak hanya merangsang pemanjangan batang tetapi juga pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, termasuk daun dan akar (Lakitan, 2011).

CMA selain mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman juga berpotensi sebagai agens pengendali hayati melalui mekanisme khususnya untuk patogen tular tanah seperti *Fusarium moniliforme*, *F. oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, dan beberapa spesies *Phytophthora*. Swastiningrum (2015) membuktikan bahwa CMA dapat mempersempit lebar bukaan stomata, hal ini semakin memperkuat potensi CMA sebagai agens pengendali hayati untuk patogen yang penetrasinya melalui stomata seperti pori tanah. Pengujian terhadap peran CMA dalam menekan perkembangan penyakit bercak ungu pada bawang merah perlu dilakukan sebagai langkah awal dalam pengendalian yang ramah lingkungan.

Tersedianya unsur hara bagi tanaman dapat difasilitasi dengan adanya hubungan simbiosis antara tanaman dan mikroorganisme. Jamur mikoriza adalah salah satu endofit penting yang hidup dalam akar sebagian tanaman. Jamur mikoriza bersimbiosis membentuk hubungan mutualisme dengan akar tanaman hampir 80% dari spesies tanaman. Jamur mikoriza yang bersimbiosis dengan akar tanaman dapat meningkatkan serapan air dan hara seperti fosfor, nitrogen dan hara mikro lainnya (Lone *et al.* 2015).

Veresgiou *et al.* (2012) mengemukakan bahwa hubungan saling menguntungkan antara jamur mikoriza dan tanaman inang adalah dengan mengambil manfaat C dari tanaman inang dan membantu melepaskan P tersedia

bagi tanaman. Lebih lanjut diketahui bahwa hadirnya jamur mikoriza pada akar tanaman mempunyai kemampuan untuk menyerap N dari bahan organik dalam tanah. Hal ini berkaitan dengan hifa jamur mikoriza diyakini mengintensifkan bakteri penambat N lainnya untuk menyediakan sumber N dalam tanah. Cavagnaro *et al.*, (2015) menegaskan bahwa jamur mikoriza dapat membantu akar tanaman dalam menyerap unsur lainnya termasuk P, Zn, Amonium (NH_4^+), Nitrat (NO_3^-), Tembaga (Cu), dan Kalium (K). Cavagnaro *et al.*, (2015) menjelaskan bagaimana jamur mikoriza dapat membantu penyerapan unsur hara dan mencegah pencucian unsur hara.

Veresgiou *et al.* (2012) menyebutkan bahwa mikoriza berpengaruh terhadap agregasi tanah. Stabilitas agregat tanah akan mempengaruhi aerasi tanah sehingga berdampak pada nitrifikasi dan denitrifikasi dimana dua proses tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen didalam tanah. Pembentukan agregat tanah yang diinisiasi jamur mikoriza melalui tiga proses: (1) Hifa jamur mikoriza secara fisik menjerat partikel tanah primer, (2) akar tanaman dan hifa jamur mikoriza menciptakan kondisi yang memungkinkan terbentuknya mikroagregat di dalam tanah dan (3) akar tanaman dan hifa jamur mikoriza menjerap dan menangkap mikroagregat dan mikroagregat yang berukuran lebih kecil ke dalam agregat yang lebih besar.

Menurut Wijaya (2021) pengaplikasian dosis fungi mikoriza arbuskular yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu, control, M1 10 g/m², M2 15 g/m², M3 20 g/m². Hasil perlakuan fungi mikoriza arbuskular dengan dosis 20 g/m² memberikan hasil paling tinggi dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat basah, umbi/ sampel, berat basah umbi/plot, berat kering umbi/sampel, berat kering umbi/plot pada tanaman bawang merah.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Medan Sinemba, Dusun 1, kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan September sampai Desember 2022.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, meteran, timbangan analitik (Pocket scale), gembor, lookbook dan alat tulis, kamera handphone (Vivo V19), cawan petri, cover glass, pinset, jarum ose, mikroskop (biological microscope XSZ 107BN) dan neraca (Kitchen Scale).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Bima Brebes (Rumah bibit bawang Sutomo), pupuk kandang sapi (Peternak Sapi Tanjung Morawa), NPK, mikoriza arbuskular, PGPR, metylen blue, KOH, HCL, PDA, aquadest steril, kertas saring dan alcohol 70%.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial, dengan 7 tingkat taraf perlakuan yaitu :

- A0 = Tanpa perlakuan (Kontrol)
- A1 = Aplikasi PGPR dengan dosis 20 ml/L air
- A2 = Aplikasi PGPR dengan dosis 30 ml/L air
- A3 = Aplikasi PGPR dengan dosis 40 ml/L air
- A4 = 5g/m² inokula FMA (50kg ha⁻¹)
- A5 = 10g/m² inokula FMA (100kg ha⁻¹)
- A6 = 15g/m² inokula FMA (150kg ha⁻¹)

Dalam penelitian ini terdiri dari 7 taraf perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali menurut perhitungan minimum sebagai berikut :

$$T(r - 1) \geq 15$$

$$7(r - 1) \geq 15$$

$$7r - 7 \geq 15$$

$$7r \geq 15 + 7$$

$$r \geq 22/7$$

$$r \geq 3,14$$

$$r = 3 \text{ Ulangan}$$

Keterangan:

Jumlah ulangan	= 3 Ulangan
Jumlah plot percobaan	= 21 Plot
Ukuran plot percobaan	= 100 cm x 100 cm
Jarak antar plot percobaan	= 50 cm
Jarak Tanam	= 25 cm x 25 cm
Jarak Antar Ulangan	= 100 cm
Jumlah Tanaman Per Plot	= 16 Tanaman
Jumlah Tanaman Sampel	= 4 Tanaman
Jumlah seluruh tanaman sampel	= 84 Tanaman
Jumlah Tanaman Keseluruhan	= 336 Tanaman

3.4. Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non Faktorial. Metode

linier yang diasumsikan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) non Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke – I dan ulangan ke - j

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke - j

β_j = Pengaruh blok ke - j

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke – I dan ulangan ke – j

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Persiapan Lahan

Pengolahan lahan diawali dengan melakukan pembersihan lahan dari batu-batuan, sisa tanaman, kayu-kayu yang berada dilahan, gulma-gulma yang tumbuh dibersihkan dengan menggunakan parang, cangkul, babat. Setelah lahan dibersihkan, tanah digemburkan dengan menggunakan cangkul setinggi 30cm dengan ukuran 100cm x 100cm yang berjumlah 21 bedengan yang setiap bedengan berjarak 50cm dan jarak bedengan antar ulangan 100cm. Kemudian, setiap plot/bedengan diberikan 1 kg pupuk kandang sapi agar dapat memperbaiki kondisi tanah yang kehilangan unsur hara yang telah diserap oleh tanaman. Kriteria pupuk kandang sapi yang siap digunakan adalah tidak berbau, gembur, berwarna hitam

gelap, dan tidak lengket saat dipegang. Pupuk kandang sapi diaplikasikan 1 minggu sebelum penanaman.

3.5.2. Perendaman Umbi Dengan Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Sebelum Penanaman, umbi bawang merah direndam selama 30 menit dengan aplikasi bakteri potensial PGPR yang diperoleh dari Balai Hortikultura Johor. Aplikasi PGPR hanya dilakukan satu kali saja sebelum dilakukan pindah tanam sesuai dengan dosis perlakuan.

3.5.3. Penanaman

Setelah dilakukan perendaman, bagian atas umbi dipotong 1/3 lalu ditanam dengan posisi tegak, kemudian ditutup dengan tanah. Bedengan terlebih dahulu disiram agar memudahkan penanaman dan waktu dilakukan penanaman pada sore hari. Sudah dilakukan penanaman tanaman disiram kembali supaya tanaman tidak kekurangan air didalam tanah.

3.5.4. Penentuan Tanaman Sampel

Untuk menentukan tanaman sampel peneliti melakukan dengan cara acak untuk menentukan 4 tanaman sampel yang berisi 16 tanaman dalam setiap bedengan yang terlampir pada Lampiran 2.

3.5.5. Aplikasi Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)

Pengaplikasian dosis Fungi Mikoriza Arbuskular diaplikasikan pada saat penanaman kebedengan dengan cara diberikan langsung kedalan lubang tugal pada setiap bedengan sesuai dengan dosis perlakuan 5g, 10g dan 15g dan aplikasi FMA dilakukan satu kali saja.

3.5.6. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma yang ada dibedengan dan disekitar lahan penelitian tanaman bawang merah dengan cara mencabut dan garu apa bila susah dicabut.

3.5.7. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi hari pukul 06.30 – 08.00 WIB dan pada sore hari pukul 17.30 – 18.00 WIB dengan menggunakan gembor. Setiap tanaman bawang merah tersebut disiram secukupnya.

3.5.8. Pemupukan

Adapun pemupukan pada tanaman bawang merah menggunakan pupuk NPK dengan dosis 250 kg/ha (25 g/plot), pemupukkan yang pertama pada umur 15 hari setelah tanam, pemupukkan kedua pada umur 30 hari dan pemupukkan ketiga pada umur 45 hari dengan cara ditaburkan disekitaran bedengan.

3.6. Parameter Yang Diamati pada Tanaman Bawang Merah

Parameter yang diamati pada tanaman bawang merah sebagai berikut :

3.6.1. Tinggi Tanaman (cm) Pada Tanaman Sampel

Pengamatan dilakukan pada umur 14 hari setelah penanaman dengan cara mengukur tinggi tanaman setiap sampel dari pangkal sampai ujung daun yang tertinggi. Pengamatan dilakukan dengan interval 1 minggu sekali sampai 8 minggu setelah dilakukan pindah tanam dan pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran.

3.6.2. Jumlah Daun (Helai) Pada Tanaman Sampel

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada umur 14 hari setelah penanaman menghitung seluruh jumlah daun setiap tanaman sampel dengan interval 1 minggu sekali sampai 8 minggu setelah penanaman.

3.6.3. Jenis dan Populasi Hama Yang Menyerang Tanaman Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) Perplot

Pengamatan jenis dan populasi hama dimulai saat tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) 14 hari setelah penanaman (HST) dengan interval waktu pengamatan 2 minggu sekali sampai 8 minggu setelah penanaman. Pengamatan hama pada tanaman bawang merah dilakukan dengan mengamati secara langsung pada setiap plot, dengan mengidentifikasi jenis dan menghitung jumlah populasi hama serta intensitas serangan pada setiap plot.

3.6.4. Intensitas Serangan Hama

Pengamatan Intensitas serangan hama dilakukan saat tanaman berumur 14 HST. Pengamatan dilakukan dengan mengamati gejala serangan hama pada setiap plot tanaman dengan interval 1 minggu sekali sampai 8 minggu. Perhitungan Intensitas serangan dilakukan berdasarkan skala (skor) (Herdiana, 2010).

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100 \%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan

n = Jumlah tanaman contoh dengan kategori serangan yang sama

v = Nilai pada tiap kategori serangan

N = Jumlah tanaman yang diamati

Z = Nilai (skor) tertinggi

Nilai (Skor)	Serangan
0	0
1	> 0 – 10%
2	> 10 – 20%
3	> 20 – 40%
4	> 40 – 70%
5	> 70%

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kerusakan serangan hama

No.	Tingkat Kerusakan (%)	Kategori
1	0	Sehat
2	1-20	Ringan
3	21-40	Sedang
4	41-60	Agak Berat
5	61-80	Berat
6	81-100	Sangat Berat

Sumber : Herdiana, 2010

3.6.5. Jenis Penyakit dan Persentase Serangannya Perplot

Pengamatan jenis penyakit yaitu dengan cara pengamatan langsung gejala yang terdapat pada tanaman sampel bawang merah, tanaman sampel yang diamati sama dengan tanaman sampel yang dilakukan untuk mengamati hama. Pengamatan jenis penyakit dimulai pada saat tanaman bawang merah berumur 14 hari setelah penanaman dengan interval waktu pengamatan 1 minggu sekali dan pengamatan dilakukan sampai 8 minggu setelah penanaman. Gejala yang terjadi pada tiap tanaman sampel dihitung untuk mengetahui intensitas serangan yang disebabkan oleh penyakit.

Persentase serangan penyakit tersebut dihitung dengan rumus yaitu (Yulimasni dan Khairul, 2013) :

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan: P = Persentase serangan (%)

a = Jumlah tanaman terserang

b = Jumlah tanaman sehat

Nilai (Skor)	Serangan
0	0
1	> 0 – 10%
2	> 10 – 20%
3	> 20 – 40%
4	> 40 – 70%
5	> 70%

Kriteria Ketahanan tanaman berdasarkan pada tingkat serangan penyakit (Yulimasni dan Khairul, 2013) :

Tabel 2. Kriteria Ketahanan Tanaman Terhadap Serangan Penyakit

Intensitas Serangan (%)	Kriteria
0	Sangat tahan
$0 < X < 5$	Tahan
$5 \leq X < 10$	Agak tahan
$10 \leq X < 25$	Agak peka
$25 \leq X < 50$	Peka
$X > 50$	Sangat peka

3.6.6. Pengamatan Kolonisasi Akar FMA

Untuk Melihat kolonisasi FMA di dalam akar tanaman bawang merah, perlu dilakukan pewarnaan akar dengan larutan *metylen blue*. Sampel akar tanaman dipotong dengan ukuran 5 cm sebanyak 10 potong pada 120 hari setelah pindah tanam. Potongan akar dicuci dengan air mengalir hingga kotoran dan tanah yang menempel hilang. Akar direndam dalam larutan KOH 10% selama 24 jam sampai akar terlihat berwarna putih atau kuning bening. Kemudian larutan KOH dibuang dan akar dibilas dengan air mengalir hingga bersih. Akar direndam kembali dalam larutan HCL 3% selama 24 jam. Hal ini dilakukan agar proses pewarnaan yang akan dilakukan dapat terjadi dengan sempurna (berwarna biru). Larutan HCL kemudian dibuang dan akar dibilas dengan aquadest hingga bersih. Pindahkan akar kedalam larutan *metylen blue* direndam selama 24 jam sampai akar berwarna biru.

Setelah pewarnaan selesai, maka contoh akar dapat diamati untuk pengamatan akar. Dilakukan dengan memotong akar yang telah diwarnai sepanjang 1 cm, kemudian akar diletakkan diatas preparat dan ditutup dengan cover glass, jumlah akar tiap preparat sebanyak 5 potong. Setelah preparat siap, kemudian diamati dibawah mikroskop untuk melihat adakah akar yang terinfeksi (Depi, 2022).

3.6.7. Identifikasi Penyakit Yang Menyerang Tanaman Bawang Merah Secara Mikroskopis

Sampel daun, batang dan akar yang terinfeksi penyakit dipotong selebar 2 mm, sebanyak lima potong disterilisasi dengan alkohol 70% dan dibilas dengan aquades steril. Potongan daun, batang dan akar dengan menggunakan pinset diambil satu persatu dan dicelupkan pada larutan alkohol 70 % untuk sterilisasi permukaan kemudian segera diangkat dan ditaruh ke dalam aquades steril selama 15 menit agar alkohol di permukaan daun larut dalam air.

Setelah itu potongan daun diambil dengan pinset steril dan ditempatkan ke dalam cawan petri yang berisi kertas saring yang sudah disterilkan. Potongan daun dibiarkan selama ± 30 menit agar air di permukaan potongan daun, batang dan akar terserap semua oleh kertas saring. Selanjutnya potongan daun, batang dan akar ditanam atau ditaruh pada permukaan media PDA steril dalam cawan petri apabila patogennya cendawan dan setiap petri sampelnya berbeda untuk memudahkan identifikasi dan pemurnian patogen.

Kemudian media PDA dalam petri diberikan potongan sampel yang terinfeksi pathogen dan diinkubasikan selama ± 7 hari didalam inkubator. Cendawan yang tumbuh dari potongan daun, batang, akar dan biji pada media PDA diamati setiap hari. Pada saat pertumbuhan hifa sudah mencapai 2 – 3 cm diambil untuk mendapatkan biakan murni. Biakan murni dibiarkan tumbuh beberapa hari sampai koloninya memenuhi seluruh permukaan cawan petri. Pada umur biakan 14 hari, sporanya diamati dengan mikroskop dengan mengambil bagian permukaan koloni dengan jarum ose dan ditempatkan pada permukaan objek gelas yang telah diberi setetes gliserin, kemudian diidentifikasi dan di foto konidianya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat serangan hama yang menyerang tanaman bawang merah dengan aplikasi mikoriza arbuskular dan PGPR yaitu : *Spodoptera exigua* dan *Spodoptera litura* dengan intensitas serangan pada dosis perlakuan mikoriza arbuskular dan PGPR tidak berbeda nyata. Dengan rata-rata serangan hama *Spodoptera exigua* sebesar 9,26 %, sedangkan serangan hama *Spodoptera litura* sebesar 0,11 %. Dengan perlakuan A1 aplikasi PGPR dengan dosis 20 ml/L air terserang hama *Spodoptera exigua* terbesar dengan persentase 10,16 %, sedangkan perlakuan A0 tanpa perlakuan terserang hama *Spodoptera litura* terbesar dengan persentase sebesar 0,52 %.
2. Ditemukan jenis penyakit yang menyerang tanaman Bawang Merah setelah aplikasi mikoriza arbuskular dan bakteri potensial PGPR yaitu Penyakit bercak ungu, *Antranoksa* dan Penyakit Moler. Dengan rata-rata sebesar 6,03%, 13,28% dan 23,44% secara berurutan. Dengan total rata-rata serangan penyakit tanaman bawang merah sebesar 42,75%.

5.2. Saran

Dalam hal Penggunaan mikoriza arbuskular dan PGPR, Perlu diadakan penelitian lanjutan dengan memberikan dosis yang lebih tinggi dari 15 g/m² pada mikoriza arbuskular dan pada PGPR 40 ml/L air.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiyan Dwi, 2016. Penapisan Dan Karakteristik Rhizobacteria Serta Uji Aktivitasnya Dalam Mendukung Perkecambahabahan Dan Pertumbuhan Benih Jagung (*Zea nays L.*). Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Arie, 2013. Layu *Fusarium* dan Layu *Verticilium* pada Bawang Merah (*Fusarium oxysporum* F.sp.*Lycopersici*, *Verticilium* spp.
- Arisusanti, R. J. dan Purwani, K. I. 2013. Pengaruh mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap akumulasi logam timbal Pb pada tanaman Dahlia pinnata. Jurnal Sains dan Seni POMITS. 2(2):2337-3520.
- Astuti, K., Susilawati & M. Sefrila. (2018). Karakter Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. J. Hort. Indonesia. 9(3): 167-173.
- Cavagnaro TR, Bender SF, Asghari HR, Heijden MGAVD. 2015. The role of arbuscular mycorrhizas in reducing soil nutrient loss. review. Trends in Plant Science. 20(5) : 283- 290.
- Charisma. A.M., Rahayu. Y.S. dan Isnawati. 2012. Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma* Dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merill*) pada Media Tanam Tanah Kapur. Lentera Bio. Septembe 2012.Vol.1(3) ISSN: 111–116.
- Depi, Seri. 2022. Sistem Tumpangsari Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Dan Refugia Kembang Kotokan (*Tagetes erecta*) Dengan Aplikasi Mikoriza Dan Kompos Limbah Sapi. Fakultas Pertanian UMA.
- Dickman, B.M. 1993. *Colletotrichum gloeosporioides*. http://www.extant.hawaii.edu/kbase/crop/Type/c_gloeo.htm. Department of Plant Pathology.University of Hawaii.Hawaii .Diakses 27 Juli 2019.
- Dodd, IC., NY. Zinovkina, VI. Safronova & AA. Belimov. 2010. Rhizobacterial mediation of plant hormonr status. Annals of Applied Biology. 157: 361-379.
- Febriyanti, L. Echa., M. Martosudiro, T. Hadiastono. 2015. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Infeksi Peanut Stripe Virus (PStV), Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Varietas Gajah. Jurnal HPT. 3(1): 84-92.
- Fuady, Z. 2013. Kontribusi cendawan mikoriza arbuskular terhadap pembentukan agregat tanah dan pertumbuhan tanaman. Lentera. 13(3): 7-15.

- Gania, 2019. *Alternaria porri*. Diakses pada tanggal 8 Januari 2019. <https://ganiapetanicerdas.com/2019/01/08/%EF%BB%BFalternaria-porri/>.
- Hapsah dan Hasanah, Y., 2011. *Budidaya Tanaman Obat dan Rempah*. USU Press, Medan.
- Herdiana N. 2010. Potensi serangan hama tanaman jati rakyat dan upaya pengendaliannya di Rumpin, Bogor. *Jurnal Penelitian hutan Tanaman* [internet]. [diunduh 2015 Mar 23]; 7(4): 177-185. Tersedia pada: http://forda-mof.org/files/7.4.2010_potensi_serangan.pdf.
- Hidayat A. M, 2017. Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Bawang Merah yang Ramah Lingkungan. <https://www.anakagronomy.com/2017/02/pengendalian-penyakit-antraknosa-pada.html>. Diakses Pada tanggal 7 Februari 2017.
- Ihsani Fiya Fhadilah, 2021. Efektivitas *Trichoderma* sp. Dalam Menghambat Pertumbuhan *Alternaria porri* (Ellis) Cif. Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah Secara *In Vitro*. Fakultas Pertanian UIN SUSKA RIAU.
- Indradewa, D., & Widada, J. (2013). Pengaruh inokulasi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada berbagai interval penyiraman. *Vegetalika*, 2(2), 7-20.
- Khalimi K dan G. N Alit Susanta Wirya. 2009. Pemanfaatan plant growth promoting rizobakteria untuk biostimulan dan bioprotektan. 4(2): p 131-135.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Laurensius Lehar, Zainal Arifin, Heny M.C. Sine, Edy F. Lengkong, Bertje R.A. Sumayku. 2018. Pemanfaatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (Pgpr) Dalam Meningkatkan Pola Pertumbuhan Bawang Merah Lokal (*Allium ascalonicum* L) SABU RAIJUA NTT. Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia.
- Lone R, Shuab R, Wani KA, Ganaie MA, Tiwari AK, Koul KK. 2015. Mycorrhizal influence on metabolites, indigestible oligosaccharides, mineral nutrition and phytochemical constituents in onion (*Allium cepa* L.). *plant. Jurnal Hortikultura*. 193:55-61.
- Moekasan, Basuki R. S dan Prabiningrum, L 2012. Penerapan Ambang Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan Pada Budidaya Bawang Merah Dalam Upaya Mengurangi Penggunaan Pestisida. *J. Hort.* Vol. 1 Hlm. 47-56.

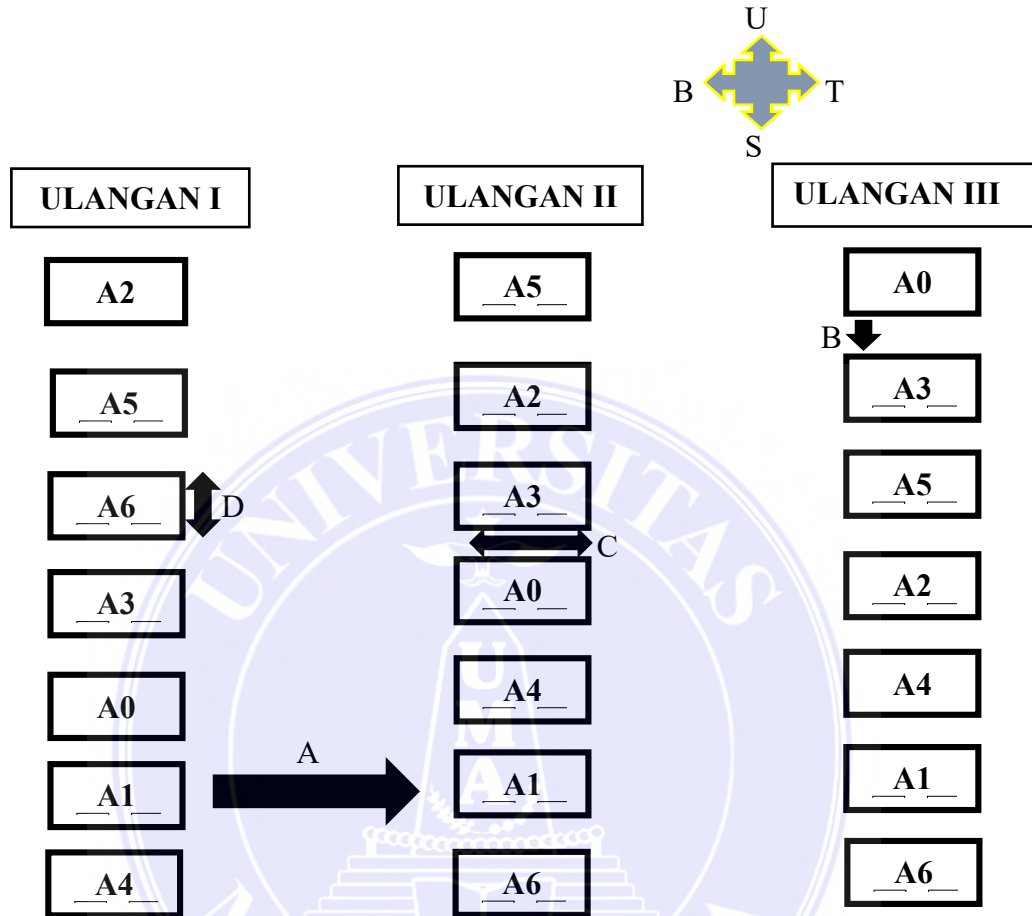
- Moeksan, T.K., & Basuki, R.S. (2013). Status resistensi *Spodoptera exigua* Hubn. pada tanaman bawang merah asal Kabupaten Cirebon, Brebes, dan Tegal terhadap insektisida yang umum digunakan petani di daerah tersebut. *J Hort*, 17(4), 343-354.
- Nasib, S.B., K. Suketi, W.D. Widodo. 2016. Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria Terhadap Bibit dan Pertumbuhan Awal Pepaya. *Buletin Agrohorti*. 4(1):63-69.
- Negara, A. 2003. Penggunaan Analisis Probit Untuk Pendugaan Tingkat Populasi *Spodoptera exigua* Terhadap Deltametrin Di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Informatika Pertanian* 1 (2) : 1-9.
- Ningsih S, 2017. Hama pada Tanaman Bawang Merah Beserta Musuh Alaminya. Artikel <https://everythingaboutnature.wordpress.com/2017/10/26/hama-pada-tanaman-bawang-merah-beserta-musuh-alaminya/>. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2022.
- Nirwanto, 2010. Studi Hubungan Cuaca dengan Epidemik Penyakit Bercak Ungu (*Alternaria porrii*) dalam Penentuan Nilai Ekonomi Penggunaan Fungisida Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*). Tesis. PPSUB. Universitas Brawijaya.
- Nova Triana, C, dan Harianto, D 2019. Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Effect on Growth and Yield of Shallot (*Allium ascalonicum* L.). *Journal OF Agricultural*. 5(1): 1-8.
- Nova, M. X. V., Borges, L. R., de Sousa, A. C., Brasileiro, B. T., Lima, E. A., da Costa, A. F., & de Oliveira, N. T. (2011). Pathogenicity for onion and genetic diversity of isolates of the pathogenic fungus *Colletotrichum gloeosporioides* (*Phyllachoraceae*) from the State of Pernambuco, Brazil. *Genetics and Molecular Research: GMR*, 10(1). <https://doi.org/10.4238/vol10-1gmr1014>.
- Novatriana Christina dan Hariyono Didik, 2019. Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pengaruhnya pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Oktober 2019.
- Novtiar, R.P. 2019. Aplikasi pupuk hayati mikoriza pada semai sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia 2019. Hortikultura Berkontribusi Menyelamatkan Bangsa. Banjarmasin, 21-22 Agustus 2019.
- Overvoorde, P., H. Fukaki & T. Beeckman. 2011. Auxin control of root development. *Cold Spring Harbor Perspective in Biology*. 2 1537 -1542.
- Parnata, Ayub.S. (2004). Pupuk Organik Cair. Jakarta:PT Agromedia Pustaka. Hal 15-18.

- Riyadi A, 2017. Pengendalian Penyakit Layu Fusarium (Moler) pada Tanaman Bawang Merah. Diakses pada tanggal 7 April 2017.
- Rukmana, E. 2014. Teknik Pelaksanaan Kegiatan Efikasi Zat Perangsang Tumbuh Pada Bawang Merah.
- Saleh Ismail dan Atmaja Ida Setya Wahyu, 2017. Efektivitas Inokulasi Mikoriza Arbuskula (CMA) Terhadap Produksi Bawang Merah Dengan Teknik Pengairan Berbeda. Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon. Jawa Barat.
- Samsudin. 2011. Biosintesa dan cara kerja azadirachtin sebagai bahan aktif insektisida nabati. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Hasil Prosiding Seminar Nasional Pesticida Nabati IV, Jakarta. Halaman 61-70.
- Sastrahidayat, I. R. 2011. Rekayasa pupuk Hayati Mikoriza Dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Saung. 2013. Biologi dan Siklus Hidup Hama Thrips. (online) (<http://saungsumberjambe/2011/08/thrips-thrips-sp.html>). Diakses 08 Oktober 2013.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Setiawati, W., Udiarto, B. K., & Muharam, A. 2005. Pengenalan Dan Pengendalian Hama-Hama Penting Pada Tanaman Cabai Merah.
- Siregar A. Z dan Novebryna Y, 2017. Inventarisasi Hama - Hama Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Laporan Fakultas Pertanian USU.
- Sopha, G.A. dan Rofik, S.B. 2010. Pengaruh Komposisi Media Semai Local Terhadap Pertumbuhan Bibit Bawang Merah Asal Biji (*true shallot seed*). Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik. 12(1):22-29.
- Sufaati, S., dan Aryuni, E. V. 2008. Peranan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Serasah Daun Gamal (*Gliricidia sepium* L.) terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) pada Tanah Podzolik Merah Kuning. Jurnal Biologi Papua. Volume 1 : Nomor 1 April 2009 Halaman: 1-6.
- Sukmawaty, E, Hafsan dan Asriani. 2016. Identifikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dari perakaran tanaman pertanian. Jurnal Ilmiah Biologi. 4 (1) : 16-20
- Suriana, N. 2011. Bawang Bawa Untung Budidaya Bawang Merah dan Bawang Putih. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta. 104 hal.
- Susandi, Y.N.K., D.S. Sualang dan M.H.B. Paruntu. 2018. Antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap *Alternaria porri* Patogen Penyakit Bercak

- Ungu Tanaman Bawang Merah pada Beberapa Media. *J. Cocos*. 1 (3): 1-10.
- Suskandini R, D., Yusnaini S., Hendarto K., dan Wibowo L. 2017. Identifikasi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Bawang Putih Sebagai Upaya Pendukung Ketahanan Pangan Nasional. Universitas Lampung. 34-36 Hal.
- Suwandi. 2012. Optimasi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK untuk Produksi Bawang Merah dari Benih Umbi Mini di Dataran Tinggi. *Jurnal Hortikultura*. 22(2): 148-155.
- Swastiningrum A. 2015. Mekanisme cendawan mikoriza arbuskula dalam menekan perkembangan penyakit karat jingga pada tebu [tesis]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Tjitrosoepomo, gembong. 2010. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta. Yogyakarta: Gajah Mada University press.
- Utomo. B. 2009. Potensi gambut dalam meningkatkan produktivitas lahan kritis yang miskin hara. *Warta Dharmawangsa* 22:228-238.
- Veresgiou SD, Chen B, Rililig MC. 2012. Arbuscular Mycorrhiza and Soil Nitrogen Cycling. *J. Soil Biology and Biochemistry*. 46: 53-62.
- Wibowo, 2009. Budidaya Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wibowo, S. 2017. Budidaya Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta. 212 Hal. _____. 2009. Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay. Penerbar Swadaya. Jakarta
- Wijaya, A 2021. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dengan Aplikasi Kompos Eceng Gondok dan Fungi Mikoriza arbuskular. Fakultas Pertanian UMA.
- Wiyatiningsih, S., B. Hadisutrisno, N. Pusposenjojo, Suhardi. 2009. Masa inkubasi dan intensitas penyakit moler pada bawang merah di berbagai jenis tanah dan pola pergiliran tanaman. *J. Pertanian Mapeta*. 11(3):192-198.
- Yuliandri, L. A. (2017). Pertanian Maju Masyarakat Sejahtera: PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacter*). <http://liliadamyuliandri1984.blogspot.com/>. Di akses pada tanggal 10 November 2018.
- Yulimasni and Zen, K. (2013). Serangan Penyakit Busuk (Hawar) Daun (*Phytophthora infestans*) Pada Tiga Varietas Unggul Kentang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Plot Penelitian Dan Gambaran Plot Penelitian



Keterangan :

- A = Jarak antar ulangan (100 cm)
- B = Jarak antar plot (50 cm)
- C = Lebar plot (100 cm)
- D = Panjang plot (100 cm)

Lampiran 2. Gambaran Plot Penelitian



Keterangan :



= Jarak Antar Tanaman 25 cm



= Jarak Tanaman Dengan Pinggir Plot 12,5 cm



= Tanaman Sampel



= Tanaman Non Sampel

Lampiran3:DeskripsiTanamanBawangMerahBimaBrebes

Asal	: 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	: 7-12umbi perrumpun
Bentuk daun	: Silindris, berlubang
Warna daun	: Hijau
Banyak daun	: 4 – 50 helai
Bentuk bunga	: Seperti payung
Warna bunga	: Putih
Banyak buah/tangkai	: 60 – 100(83)
Banyak Bunga/Tangkai	: 120 – 160(143)
Banyak Tangkai Bunga/Rumpun	: 2 – 4
Bentuk Biji	: Bulat, gepeng, berkeriput
Warna Biji	: Hitam
Bentuk umbi	: Lonjong bercincin kecil pada leher cakram
Warna Umbi	: Merah Muda
Produk siumbi	: 9,9ton perhektar umbi kering
Susut bobot umbi(basah-kering)	: 21,5%
Ketahanan terhadap penyakit	: Cukup tahan terhadap busuk umbi(<i>Botrytisallii</i>)
Kepekaan terhadap penyakit	: Peka trhadap busuk ujung daun (<i>Phytophthora porri</i>)
Keterangan	: Baik untuk dataran rendah
Peneliti	: Hendro Sunarjono, Prasodjo, Darliah dan Nasran Horizon Arbain
No.SK	: 594/Kpts/TP.240/8/1984

Lamprian 4. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	24.73	21.90	22.23	68.85	22.95
A1	23.53	22.68	17.65	63.85	21.28
A2	22.35	19.70	17.83	59.88	19.96
A3	24.08	22.18	19.60	65.85	21.95
A4	21.40	23.00	23.03	67.43	22.48
A5	24.35	21.23	22.53	68.10	22.70
A6	18.08	22.63	22.15	62.85	20.95
Total	158.50	153.30	145.00	456.80	21.75

Lampiran 5. Tabel Sidik Ragam Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 1 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	13,25	6,62	1,55	3,88	6,92	tn
Perlakuan	6	20,93	3,49	0,82	2,99	4,82	tn
Galat	12	51,30	4,27				
Total	20						
KK	9,50%						

Lampiran 6. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	28.50	22.98	23.78	75.25	25.08
A1	30.03	24.25	20.65	74.93	24.98
A2	22.90	22.45	17.38	62.73	20.91
A3	27.13	24.98	19.75	71.85	23.95
A4	22.15	25.05	24.93	72.13	24.04
A5	29.83	24.93	24.45	79.20	26.40
A6	24.88	23.83	24.05	72.75	24.25
Total	185.40	168.45	154.98	508.83	24.23

Lampiran 7. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 2 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	66	33,20	5,91	3,88	6,92	*
Perlakuan	6	51	8,57	1,52	2,99	4,82	tn
Galat	12	67	5,62				
Total	20						
KK	9,78%						

Lampiran 8. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	29.03	24.10	13.03	66.15	22.05
A1	33.20	23.23	22.63	79.05	26.35
A2	28.75	25.10	13.48	67.33	22.44
A3	27.10	26.03	14.70	67.83	22.61
A4	23.08	22.40	22.58	68.05	22.68
A5	33.05	25.70	22.65	81.40	27.13
A6	28.25	21.68	24.18	74.10	24.70
Total	202.45	168.23	133.23	503.90	24.00

Lampiran 9. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 3 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	342	171,15	12,55	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	77	12,87	0,94	2,99	4,82	tn
Galat	12	164	13,64				
Total	20						
KK	15,39%						

Lampiran 10. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	29.75	25.38	15.68	70.80	23.60
A1	35.13	23.63	26.33	85.08	28.36
A2	32.25	28.33	15.08	75.65	25.22
A3	29.63	27.78	19.00	76.40	25.47
A4	24.13	23.83	23.88	71.83	23.94
A5	34.28	28.25	23.80	86.33	28.78
A6	31.10	23.58	25.75	80.43	26.81
Total	216.25	180.75	149.50	546.50	26.02

Lampiran 11. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	319	159,34	11,30	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	74	12,40	0,88	2,99	4,82	tn
Galat	12	169	14,10				
Total	20						
KK	14,43%						

Lampiran 12. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	27.875	27.33	18.23	73.43	24.475
A1	35.70	21.03	22.68	79.40	26.4667
A2	29.75	24.75	12.05	66.55	22.1833
A3	33.00	30.70	16.50	80.20	26.7333
A4	21.40	21.95	18.93	62.28	20.7583
A5	33.63	29.55	24.13	87.30	29.1
A6	35.83	23.33	23.88	83.03	27.675
Total	217.18	178.63	136.38	532.18	25.34

Lampiran 13. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 5 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	467	233,33	14,14	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	164	27,25	1,65	2,99	4,82	tn
Galat	12	198	16,50				
Total	20						
KK	16,03%						

Lampiran 14. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	29.1	26.00	18.25	73.35	24.45
A1	36.95	20.93	21.70	79.58	26.525
A2	30.75	24.50	13.05	68.30	22.7667
A3	33.93	25.75	15.95	75.63	25.2083
A4	21.30	21.93	18.95	62.18	20.725
A5	34.43	30.43	23.95	88.80	29.6
A6	36.55	23.08	23.75	83.38	27.7917
Total	223.00	172.60	135.60	531.20	25.30

Lampiran 15. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	550	274,95	18,84	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	163	27,14	1,86	2,99	4,82	tn
Galat	12	175	14,59				
Total	20						
KK	15,10%						

Lampiran 16. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 7 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	29.8	26.83	18.03	74.65	24.8833
A1	37.43	21.30	21.75	80.48	26.825
A2	31.55	24.88	13.28	69.70	23.2333
A3	34.38	26.63	15.78	76.78	25.5917
A4	21.25	22.50	19.35	63.10	21.0333
A5	35.48	30.83	23.38	89.68	29.8917
A6	39.35	23.65	23.00	86.00	28.6667
Total	229.23	176.60	134.55	540.38	25.7321

Lampiran 17. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 7 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	643	321,45	19,55	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	169	28,09	1,71	2,99	4,82	tn
Galat	12	197	16,44				
Total	20						
KK	15,76%						

Lampiran 18. Data Pengamatan Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	23.85	22.25	15.73	61.83	20.6083
A1	27.25	21.18	21.25	69.68	23.225
A2	26.25	23.93	13.53	63.70	21.2333
A3	32.93	27.93	17.43	78.28	26.0917
A4	17.25	20.73	17.30	55.28	18.425
A5	29.78	23.90	22.98	76.65	25.55
A6	30.78	22.08	20.80	73.65	24.55
Total	188.08	161.98	129.00	479.05	22.81

Lampiran 19. Tabel Sidik Ragam Tinggi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	250	125,20	12,31	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	144	24,02	2,36	2,99	4,82	tn
Galat	12	122	10,17				
Total	20						
KK	13,98%						

Lampiran 20. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	13.5	11.75	10.50	35.75	11.92
A1	15.00	12.50	12.25	39.75	13.25
A2	10.50	9.50	7.50	27.50	9.17
A3	11.00	11.50	12.00	34.50	11.50
A4	12.00	10.00	13.25	35.25	11.75
A5	10.25	10.00	12.00	32.25	10.75
A6	7.50	10.00	12.75	30.25	10.08
Total	79.75	75.25	80.25	235.25	11.20

Lampiran 21. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 1 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	2,17	1,08	0,39	3,88	6,92	tn
Perlakuan	6	32,08	5,35	1,90	2,99	4,82	tn
Galat	12	33,71	2,81				
Total	20						
KK	14,96%						

Lampiran 22. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	15.75	12.00	10.50	38.25	12.75
A1	20.00	15.00	9.75	44.75	14.92
A2	13.50	13.25	6.25	33.00	11.00
A3	11.50	12.50	10.50	34.50	11.50
A4	12.00	10.75	15.50	38.25	12.75
A5	13.25	10.75	12.00	36.00	12.00
A6	10.00	11.00	13.75	34.75	11.58
Total	96.00	85.25	78.25	259.50	12.36

Lampiran 23. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 2 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	22,84	11,42	1,33	3,88	6,92	tn
Perlakuan	6	30,49	5,08	0,59	2,99	4,82	tn
Galat	12	102,99	8,58				
Total	20						
KK	23,71%						

Lampiran 24. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	17.75	12.50	6.75	37.00	12.33
A1	24.25	14.50	10.50	49.25	16.42
A2	14.25	16.50	5.25	36.00	12.00
A3	11.75	11.50	10.50	33.75	11.25
A4	11.75	10.25	11.75	33.75	11.25
A5	10.75	12.75	9.50	33.00	11.00
A6	11.75	10.00	10.75	32.50	10.83
Total	102.25	88.00	65.00	255.25	12.15

Lampiran 25. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 3 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	100,93	50,47	4,33	3,88	6,92	*
Perlakuan	6	68,81	11,47	0,98	2,99	4,82	tn
Galat	12	139,82	11,65				
Total	20						
KK	28,08%						

Lampiran 26. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	19.25	13.50	7.50	40.25	13.42
A1	28.75	15.50	12.75	57.00	19.00
A2	16.50	21.00	5.50	43.00	14.33
A3	13.75	13.00	11.00	37.75	12.58
A4	12.25	11.25	12.50	36.00	12.00
A5	11.25	15.00	10.50	36.75	12.25
A6	13.00	10.25	12.00	35.25	11.75
Total	114.75	99.50	71.75	286.00	13.62

Lampiran 27. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	135,79	67,90	3,59	3,88	6,92	tn
Perlakuan	6	115,70	19,28	1,02	2,99	4,82	tn
Galat	12	227,21	18,93				
Total	20						
KK	31,95%						

Lampiran 28. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	21.75	12.50	7.00	41.25	13.75
A1	30.25	14.00	9.25	53.50	17.83
A2	14.50	18.50	4.50	37.50	12.50
A3	15.75	11.75	8.75	36.25	12.08
A4	10.75	10.25	10.25	31.25	10.42
A5	9.25	16.75	7.25	33.25	11.08
A6	12.50	8.00	5.00	25.50	8.50
Total	114.75	91.75	52.00	258.50	12.31

Lampiran 29. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 5 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	287,93	143,97	6,32	3,88	6,92	*
Perlakuan	6	156,82	26,14	1,15	2,99	4,82	tn
Galat	12	273,23	22,77				
Total	20						
KK	38,76%						

Lampiran 30. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	20.5	16.25	8.25	45.00	15.00
A1	30.50	15.25	10.25	56.00	18.67
A2	15.00	19.25	4.50	38.75	12.92
A3	16.25	11.75	9.75	37.75	12.58
A4	11.00	11.75	11.00	33.75	11.25
A5	10.50	17.25	6.75	34.50	11.50
A6	13.50	9.75	6.00	29.25	9.75
Total	117.25	101.25	56.50	275.00	13.10

Lampiran 31. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 6 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	283,29	141,65	7,11	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	156,31	26,05	1,31	2,99	4,82	tn
Galat	12	239,21	19,93				
Total	20						
KK	34,09%						

Lampiran 32. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 7 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	21.5	16.25	8.50	46.25	15.42
A1	30.75	15.75	10.50	57.00	19.00
A2	16.25	18.75	4.00	39.00	13.00
A3	17.00	8.50	9.75	35.25	11.75
A4	11.75	10.25	11.50	33.50	11.17
A5	11.00	17.25	7.25	35.50	11.83
A6	14.00	10.25	5.75	30.00	10.00
Total	122.25	97.00	57.25	276.50	13.17

Lampiran 33. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 7 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	306,79	153,40	7,28	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	170,79	28,47	1,35	2,99	4,82	tn
Galat	12	252,83	21,07				
Total	20						

KK 34,86%

Lampiran 34. Data Pengamatan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
A0	16.25	12.50	8.00	36.75	12.25
A1	22.50	11.25	8.50	42.25	14.08
A2	13.75	14.50	3.50	31.75	10.58
A3	14.75	9.75	8.25	32.75	10.92
A4	10.00	11.75	7.00	28.75	9.58
A5	9.50	13.75	6.25	29.50	9.83
A6	13.50	10.00	4.25	27.75	9.25
Total	100.25	83.50	45.75	229.50	10.93

Lampiran 35. Tabel Sidik Ragam Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 5%	F1%	Notasi
Kelompok	2	222,66	111,33	12,89	3,88	6,92	**
Perlakuan	6	52,93	8,82	1,02	2,99	4,82	tn
Galat	12	103,67	8,64				
Total	20						

KK 26,90%

Lampiran 36. Data Pengamatan Serangan Hama *Spodoptera exigua* (%)

Jenis Hama	Perlakuan	Nilai Rataan Persentase Serangan Hama (%)									
		1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST	Total	Rataan
<i>Spodoptera exigua</i>	A0	6,25	6,25	8,33	0,00	0,00	16,67	16,67	18,75	72,92	9,11
	A1	8,33	8,33	10,42	0,00	0,00	16,67	16,67	20,83	81,25	10,16
	A2	6,25	8,33	8,33	0,00	0,00	12,50	14,58	25,00	75,00	9,38
	A3	6,25	8,33	6,25	0,00	0,00	14,58	16,67	22,92	75,00	9,38
	A4	6,25	6,25	6,25	0,00	0,00	12,50	18,75	20,83	70,83	8,85
	A5	6,25	6,25	8,33	0,00	0,00	18,75	16,67	18,75	75,00	9,38
	A6	6,25	6,25	8,33	0,00	0,00	14,58	14,58	18,75	68,75	8,59

Lampiran 37. Data Pengamatan Serangan Hama *Spodoptera litura* (%)

Jenis Hama	Perlakuan	Nilai Rataan Persentase Serangan Hama (%)									
		1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST	Total	Rataan
<i>Spodoptera litura</i>	A0	0,00	4,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	0,52
	A1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A2	2,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	0,26
	A3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 38. Data Pengamatan Jumlah Populasi Hama

Jenis Hama	Perlakuan	Nilai Rataan Jumlah Populasi Hama								Total	Rataan
		1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST		
<i>Spodoptera exigua</i>	A0	1,00	1,00	1,33	0,00	0,00	2,33	1,00	2,00	8,67	1,08
	A1	1,33	1,33	1,00	0,00	0,00	1,33	1,33	1,67	8,00	1,00
	A2	1,33	1,33	1,33	0,00	0,00	1,33	2,00	2,33	9,67	1,21
	A3	1,00	1,00	1,33	0,00	0,00	1,33	1,33	3,00	9,00	1,13
	A4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,67	1,00	3,00	8,67	1,08
	A5	1,33	1,33	1,33	0,00	0,00	1,67	1,00	2,00	8,67	1,08
	A6	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	1,33	1,67	8,00	1,00

Lampiran 39. Data Pengamatan Jumlah Populasi Hama

Jenis Hama	Perlakuan	Nilai Rataan Jumlah Populasi Hama								Total	Rataan
		1MST	2MST	3MST	4MST	5MST	6MST	7MST	8MST		
<i>Spodoptera litura</i>	A0	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,08
	A1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A2	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,04
	A3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	A6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 40. Data Pengamatan Serangan Penyakit *Antracnose* (%)

<i>Antracnose</i>	1mst	2mst	3mst	4mst	5mst	6mst	7mst	8mst	Total	Rataan
A0	4,17	6,25	2,08	2,08	6,25	4,17	6,25	10,42	41,67	5,21
A1	2,08	4,17	4,17	4,17	0,00	8,33	8,33	10,42	41,67	5,21
A2	4,17	6,25	0,00	0,00	4,17	12,50	12,50	14,58	54,17	6,77
A3	2,08	2,08	2,08	4,17	2,08	8,33	8,33	8,33	37,50	4,69
A4	2,08	4,17	2,08	4,17	0,00	8,33	8,33	10,42	39,58	4,95
A5	2,08	4,17	2,08	4,17	2,08	4,17	4,17	4,17	27,08	3,39
A6	2,08	4,17	2,08	8,33	0,00	6,25	8,33	12,50	43,75	5,47

Lampiran 41. Data Pengamatan Serangan Penyakit *Layu Fusarium* (%)

<i>Layu Fusarium</i>	1mst	2mst	3mst	4mst	5mst	6mst	7mst	8mst	Total	Rataan
A0	0,00	6,25	10,42	10,42	20,83	18,75	20,83	25,00	112,50	14,06
A1	0,00	4,17	12,50	12,50	16,67	16,67	18,75	25,00	106,25	13,28
A2	2,08	6,25	12,50	10,42	14,58	10,42	12,50	18,75	87,50	10,94
A3	0,00	4,17	6,25	6,25	6,25	10,42	12,50	20,83	66,67	8,33
A4	2,08	2,08	10,42	6,25	8,33	10,42	16,67	25,00	81,25	10,16
A5	4,17	8,33	16,67	16,67	18,75	22,92	29,17	33,33	150,00	18,75
A6	4,17	10,42	14,58	16,67	20,83	22,92	20,83	29,17	139,58	17,45

Lampiran 42. Data Pengamatan Serangan Penyakit *Alternaria Porri* (%)

<i>Alternaria Porrii</i>	1mst	2mst	3mst	4mst	5mst	6mst	7mst	8mst	Total	Rataan
A0	10,42	12,50	18,75	14,58	18,75	18,75	25,00	35,42	154,17	19,27
A1	10,42	14,58	18,75	16,67	18,75	25,00	35,42	52,08	191,67	23,96
A2	8,33	14,58	25,00	16,67	20,83	22,92	33,33	47,92	189,58	23,70
A3	12,50	14,58	22,92	14,58	18,75	22,92	27,08	37,50	170,83	21,35
A4	10,42	12,50	18,75	16,67	20,83	20,83	43,75	64,67	208,42	26,05
A5	12,50	12,50	20,83	16,67	18,75	25,00	43,75	58,33	208,33	26,04
A6	8,33	12,50	20,83	14,58	18,75	20,83	37,50	56,25	189,58	23,70

Lampiran 43. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pembukaan Lahan



Pembuatan Bedengan



Perendaman PGPR



Mikoriza Arbuskular



Penanaman



Pengamatan Tinggi Tanaman



Pengamatan Jumlah Daun



Penyiraman Tanaman



Pengambilan Sampel Penyakit



Identifikasi Penyakit

Lampiran 44. Curah Hujan Bulan September-Desember 2022

LAMPIRAN III PERATURAN KEPALA BADAN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR : KEP.15 TAHUN 2009
TANGGAL : 31 Juli 2009

PELAYANAN JASA INFORMASI KLIMATOLOGI
DATA CURAH HUJAN BULANAN (MILIMETER)
SUMATERA UTARA

Nama Kabupaten : Deli Serdang
Nama Stasiun : Tanjung Morawa

Lintang : 03o 55' 20.0" LU
Bujur : 098o 03' 00.0" BT
Tinggi : 12 m

Curah Hujan (Milimeter)

Tahun	Jan	Feb	Mart	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2022									149	248	330	330

Keterangan : x = Alat rusak.

Sumber : STASIUN KLIMATOLOGI DELI SERDANG


Deli Serdang, 25 Januari 2023

KEPALA STASIUN KLIMATOLOGI KLB I
DELI SERDANG

Syafrinal, SH

Lampiran 45. Analisis Tanah

FP 7.1.1-6



LABORATORIUM
BALAI BESAR PERBENIHAN DAN PROTEKSI TANAMAN
PERKEBUNAN (BBP2TP) MEDAN

Jl. Asrama No.124 Medan Kel. Cinta Damai Kec. Medan Helvetia 20126
Telp. (061) 8470504, Fax. (061) 8466771, 8445794

LABORATORIUM
BALAI BESAR PERBENIHAN DAN PROTEKSI TANAMAN
PERKEBUNAN (BBP2TP) MEDAN

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
TEST REPORT

No. Seri : 001/LHP/LAP-R.Tn/01/2023

1. Nama dan Alamat Pemohon <i>Name and Address Applicant</i>	Agustinus Orlando Sipahutar Jl. Saudara Gg.Mandor Medan Selayang
2. Nama Contoh <i>Name of Sample</i>	Tanah
3. Banyaknya Contoh <i>Number of Sample</i>	1 Kg
4. Keadaan Contoh <i>Description of Sample</i>	Baik/Padatan
5. Tanggal Terima <i>Date of Received</i>	16 Januari 2023
6. Tanggal Pengujian <i>Date of Testing</i>	17 Januari 2023 23 Januari 2023
7. Metode Pengujian <i>Test Methods</i>	Kjeldahl, Gravimetri, pH Meter
8. Hasil Pengujian <i>Test Result</i>	Kadar N = 0,270 % Kadar C-organik = 7,39 % pH = 4,20

Medan, 26 Januari 2023

Laboratorium BBPPTP Medan
Laboratory of BBPPTP Medan

Koordinator Kimia
Chemical Technical Coordinator

(Nur Indah Kuntarti, SSi)

- ◆ Hasil pengujian hanya berlaku untuk contoh yang diuji
The test result is valid for tested sample only
- ◆ Laporan hasil pengujian ini dilarang diperbanyak kecuali atas persetujuan tertulis dari Laboratorium Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Medan
This report shall not be reproduced without the written approval from Laboratory of BBPPTP Medan