TUGAS AKHIR

APLIKASI KOMPOS BSF *(BLACK SOLDIER FLY)* DAN *DRIP IRRIGATION* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH *(ALLIUM ASCALONICUM)* PADA TANAH KARST

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

YOLA ANASTACIA AURORA

20513049

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

APLIKASI KOMPOS BSF *(BLACK SOLDIER FLY)* DAN *DRIP IRRIGATION* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH *(ALLIUM ASCALONICUM)* PADA TANAH KARST

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

YOLA ANASTACIA AURORA

20513049

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., PhD
NIK. 185130401
Tanggal : 15 Oktober 2024

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Any Juliani, S.T., M.Sc., (Res.Eng.), Ph.D.
NIK. 045130401
Tanggal : 15 Oktober 2024

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI KOMPOS BSF *(BLACK SOLDIER FLY)* DAN *DRIP IRRIGATION* TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG MERAH *(ALLIUM ASCALONICUM)* PADA TANAH KARST

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Oktober 2024

Disusun Oleh :

YOLA ANASTACIA AURORA

20513049

Tim Penguji:

Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D	( )
Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.	(15 Okt 2024)
Annisa Nur lathifah, S.Si., M.Biotech., M.Agr., Ph.D.	(15.10.2024)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya yang saya tulis adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskan dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* computer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpanjang dan ketidakbenaran dalam penyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sangsi lainnya dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 09 Oktober 2024

Yola Anastacia Aurora

NIM : 20513049

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wa'rahmatullahi Wa'barakatuh.

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **"Aplikasi Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* dan *Drip Irrigation* terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah *Allium ascalonicum* Pada Tanah Karst".**

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, terdapat pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis. Pada kesempatan ini, penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan doa untuk kelancaran penulisan tugas akhir ini.

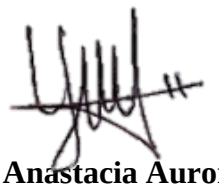
Dengan tulus hati, ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Allah SWT atas semua nikmat dan kemudahan dalam menjalankan proses penelitian ini.
2. Kedua orang tua dan kakak yang selalu memberikan doa dan memberikan dukungan secara moril dan materi kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc., (Res.Eng.), Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
4. Ibu Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah memberikan ilmu, waktu, serta bantuan dengan sabar dalam membimbing penulis
5. Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan arahan dan koreksi dalam penulisan tugas akhir kepada penulis.
6. Ibu Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech., M.Agr., Ph.D. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan arahan dan koreksi dalam penulisan tugas akhir kepada penulis.

7. Bapak Heriyanto, A.Md. selaku admin Program Studi Teknik Lingkungan UII yang siap memberikan informasi dengan mudah kepada penulis.
8. Staff Laboratorium Teknik Lingkungan UII Ibu Diah Dianingtyas Sukardi, S.Si. yang telah membantu penulis dalam pengujian selama di laboratorium.
9. Sayed Mohamed yang telah menemani penulis dan menjadi support system penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir
10. Adilla Dwi Septiani yang telah memberi motivasi, dan semangat kepada penulis serta selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir
11. Teman-teman rekan penelitian Tanah Karst yang telah mendukung penulis dan berkontribusi dalam penelitian
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun serta penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 09 Oktober 2024



Yola Anastacia Aurora

NIM : 20513049

ABSTRAK

YOLA ANASTACIA AURORA. Aplikasi Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* Dan *Drip Irrigation* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum) Pada Tanah Karst. Dibimbing oleh Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., PhD.

Persebaran wilayah karst di Indonesia diperkirakan mencapai mencapai ± 140.000 km^2 yang mana 15% dari seluruh wilayah tersebut dilindungi dan salah satunya berada di Perbukitan Karst Plencing, Imogiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Permasalahan yang biasanya terjadi pada lahan karst yakni *Karst Rocky Desertification* atau bisa disebut dengan penggurunan batuan karst. Selain itu tanah karst dikenal dengan tanah yang tidak memiliki sumber daya air yang cukup. Adapun upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan restorasi lahan dengan cara penanaman menggunakan Tanaman Bawang Merah. Selain itu untuk meningkatkan nutrisi dalam tanah perlu ditambahkan komposisi pembenah tanah organik yakni Kompos BSF *(Black Soldier Fly)*. Penggunaan metode *Drip Irrigation* merupakan salah satu metode terpilih yang efektif diaplikasikan pada tanah karst yang memiliki keterbatasan air. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui efektifitas penggunaan Kompos BSF *(Black Soldier Fly*) pada pertumbuhan tanaman bawang merah dan *Drip Irrigation* sebagai metode penyiraman dalam upaya menjaga konservasi air di tanah karst dalam skala *Green House*. Pembanding yang dilakukan dalam tanaman ini yakni terbagi menjadi dua jenis yaitu tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dan tanaman dengan perlakuan kompos. Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa aplikasi Kompos BSF dan *Drip Irrigation* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah dengan baik serta upaya pengelolaan air di tanah karst.

Kata kunci : *Drip Irrigation,* Kompos BSF *(Black Soldier Fly),* Tanah Karst

ABSTRACT

YOLA ANASTACIA AURORA. Application of BSF (Black Soldier Fly) Compost and Drip Irrigation on the Growth of Shallots (Allium ascalonicum) on Karst Soil. Supervised by Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., PhD.

The distribution of karst areas in Indonesia is estimated to reach ±140,000 km2, where 15% of the total area is a protected area and one of them is in the Plencing Karst Hills, Imogiri, Bantul, Special Region of Yogyakarta. Problems that often occur in karst land are Rocky Karst Desertification or can be called karst rock desertification. In addition, karst soil is known as land that does not have sufficient water resources. Efforts that can be made are to restore the land by planting using Shallots. In addition, to increase nutrients in the soil, it is necessary to add an organic soil conditioner composition, namely BSF (Black Soldier Fly) Compost. The use of the Drip Irrigation method is one of the selected methods that is effectively applied to karst soil that has limited air. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the use of BSF (Black Soldier Fly) Compost on the growth of shallot plants and Drip Irrigation as a watering method in an effort to maintain air conservation in Greenhouse-scale karst soil. The comparison made on these plants is divided into two types, namely control plants (without treatment) and plants with compost treatment. The results of this research indicate that the application of BSF Compost and Drip Irrigation can increase the growth of shallots and water management efforts in karst soil.

Keywords : Black Soldier Fly (BSF) Compost, Drip Irrigation, Karst Soil

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR i
TUGAS AKHIR ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN iv
PRAKATA v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 5
1.4 Manfaat Penelitian 5
1.5 Ruang Lingkup 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Tanah Karst 7
2.2 *Allium ascalonicum L* 8
2.3 *Drip Irrigation* 9
2.3.1. Kelebihan dan Kekurangan *Drip Irrigation* 9
2.4 Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* 10
2.5 Penelitian Terdahulu 11
BAB III METODE PENELITIAN 15
3.1 Waktu dan Lokasi 15
3.2 Alat dan bahan 16
3.3 Prosedur Analisis Data 17
3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah 19
3.3.2 Sterilisasi Tanah dan Kompos 19
3.3.3 Pembuatan Media Tanam 19
3.3.4 Pemasangan alat *Smart Irrigation* 19
3.3.5 Penanaman 20
3.3.6 Penyiraman dan perawatan tanaman 21

3.3.7 Pemanenan 21
3.3.8 Uji Laboratorium 22
3.3.9 Analisis pH, Phospor (P), dan Magnesium pada Tanah dan Jaringan Tanaman 22
3.3.10 Analisis Data 23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 25
4.1 Analisa Efektivitas *Drip Irrigation* terhadap Konservasi Air Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* pada Tanah Karst 25
4.2 Hasil Analisa Kimia Pengujian Tanah pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 27
4.2.1 Hasil pengujian pH Tanah 27
4.2.2 Hasil dan Analisa Pengujian Magnesium (Mg) 29
4.2.3 Hasil dan Analisa Pengujian Phospor (P) Tersedia Tanah *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* 31
4.3 Hasil Analisa Serapan Nutrisi Jaringan Tanaman pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 33
4.3.1 Hasil dan Analisa Pengujian Magnesium (Mg) Jaringan Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 33
4.3.2 Hasil dan Analisa Pengujian Phospor (P) Jaringan Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 34
4.4 Pengaruh Aplikasi Kompos BSF terhadap Biomassa Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 36
4.4.1 Biomassa Berat Basah Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 36
4.4.2 Biomassa Berat Kering Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 37
4.4.3 Persentase Berat Kering Umbi pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 39
4.5 Hasil Analisa *Survival Rate* pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* 41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 44
5.1 Kesimpulan 44
5.2 Saran 45
DAFTAR PUSTAKA 46
LAMPIRAN 49
Lampiran 1.1 Langkah Pengujian Sampel 49
Lampiran 1.2 Perhitungan 52
Lampiran 1.3 Dokumentasi 55
RIWAYAT HIDUP 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Karst..... 15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian 18
Gambar 4. 1 Hasil Perbandingan Konservasi untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman 26
Gambar 4. 2 Nilai pH KCI dan pH H2O Drip Irrigation untuk Perlakukan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman 28
Gambar 4. 3 Nilai pH KCI dan pH H2O Drip Irrigation untuk Perlakukan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman 28
Gambar 4. 4 Konsentrasi Mg untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos dengan Drip Irrigation dan No Drip Irrigation pada ketiga Interval Penyiraman 30
Gambar 4. 5 Konsentrasi P Tersedia Tanah untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos Drip Irrigation dan No Drip Irrigation Pada Ketiga Interval Penyiraman 32
Gambar 4. 6 Konsentrasi Mg Jaringan Tanaman untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos Drip Irrigation dan No Drip Irrigation pada ketiga Interval Penyiraman33
Gambar 4. 7 Konsentrasi P Jaringan Tanaman untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos Drip Irrigation dan No Drip Irrigation pada ketiga Interval Penyiraman34
Gambar 4. 8 Biomassa Berat Basah Drip Irrigation dan No Drip Irrigation untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman..... 36
Gambar 4. 9 Biomassa Berat Kering Drip Irrigation dan No Drip Irrigation untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman..... 38
Gambar 4. 10 Hasil Survival Rate Tanaman Bawang Merah Kontrol dan Soil Kompos Pada Ketiga Interval dengan Metode Drip Irrigation dan No Drip Irrigation 42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 12

Tabel 4. 1 Persentase Berat Kering Umbi pada Tanaman Bawang Merah 40

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luas wilayah Karst yang tersebar di Indonesia diperkirakan mencapai ± 140.000 km^2 yang mana 15% dari seluruh wilayah tersebut dilindungi (Dwiputra *et al.,* 2019). Perbukitan Gunung sewu yang terletak di Kawasan Imogiri secara administratif berbatasan dengan Kabupaten Bantul dan Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah yang memiliki kekayaan alamiah dan potensi pertanian yang signifikan. Menurut UNESCO (2015), menyebutkan bahwa Kawasan Karst Gunung Sewu ditetapkan menjadi *Global Geopark Network* di Indonesia, peresmian ini sejak tahun 2015. Kondisi tanah di wilayah Kabupaten Gunung Kidul dan Kabupaten Bantul ini terkenal dengan kondisi tanah yang kering dan tandus. Hal tersebut didasarkan sesuai dengan karakteristik fisik di wilayah tersebut yang terdiri dari bukit-bukit berbatuan gamping yang dapat disebut dengan kawasan karst. Menurut Samodra (2001), menyebutkan bahwa Kawasan Karst Gunung Sewu merupakan salah satu daerah di Indonesia atau kawasan Karst yang memiliki topografi Karst yang terbentuk oleh proses pelarutan batuan kapur. Persebaran kawasan Karst Gunung Sewu tersebar pada beberapa wilayah kabupaten yang ada di Yogyakarta yakni meliputi, Kabupaten Pacitan, Kabupaten Gunung Kidul, Kabupaten Bantul dan Kabupaten Wonogiri. Pada Kawasan Karst Gunung Sewu memiliki karakteristik yang berbeda dengan kawasan karst lainnnya yakni, kondisi perairan di wilayah tersbut pada sistem air tanahnya didominasi oleh celah hasil pelarutan batuan kapur yang menyebabkan kondisi kering dipermukaan (Cahyadi, 2010).

Permasalahan yang biasanya terjadi pada lahan Karst yakni *Karst Rocky Desertification* (KRD) atau yang biasa dikenal dengan penggurunan batuan karst. *Karst Rocky Desertification* (KRD) merupakan jenis degradasi yang berasal dari tanah atau lahan yang disebabkan oleh erosi tanah dan tergolong cukup parah, hal tersebut biasanya terjadi di lahan kawasan karst (Yan *et al.,* 2019). Wilayah Kawasan Karst Gunung Sewu yang berada di Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu kawasan yang terdapat permasalahan tersebut (Nestman *et*

al., 2013). Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara salah satunya yaitu restorasi menggunakan penanaman media menggunakan tanaman, namun hal tersebut tidak sebaik dengan restorasi tanaman di lahan non-karst. Karena, pada kawasan karst memiliki karakteristik tidak memiliki kadar air yang cukup dan tanah permukaan yang memadai sehingga menyebabkan susahnya pada tanaman yang memiliki biomassa tinggi untuk bertahan hidup (Yan *et al.,* 2019).

Penggunaan tanaman bawang merah dalam restorasi lahan di kawasan karst sangat cocok digunakan, dikarenakan sifat atau karakteristik dari bawang merah ini yakni tahan terhadap kondisi tanah yang kering. Selain itu bawang merah dapat tumbuh dengan kondisi tanah yang mengandung pH yang tinggi, karena karst merupakan kawasan yang memiliki pH yang cukup tinggi. Tanaman bawang merah dapat tumbuh pada pH tanah yang tergolong asam hingga mendekati batas normal, dengan rentang pH 5,5 – 7,0 (Harahap *et al.,* 2022). Tanaman lokal yang biasa ditanam di daerah imogiri selain bawang merah juga terdapat tanaman Srigunggu, Sambiloto,Kacang tanah, Tapak liman, dan Kirinyu. Dari beberapa tanaman lokal tersebut tanaman bawang merah lebih cocok ditanam di tanah karst dan juga dapat meningkatkan nilai ekonomis pada masyarakat di daerah sekitar kawasan karst dan sifatnya yang tahan terhadap kondisi tanah karst yang kering dan memiliki pH yang lebih netral (Matheus *et al.,* 2017). Alasan lain penggunaan Tanaman Bawang Merah merupakan tanaman komoditas unggul holtikultura yang termasuk ke dalam strategis nasional sehingga permintaan produksi tanaman tersebut banyak diminta masyarakat, dan tanaman ini merupakan tanaman kelompok rempah yang tidak bisa tergantikan dengan bahan lainnya sehingga dapat meningkatkan sumber pendapatan bagi petani di sekitar wilayah tersebut (Kasus *et al.,* 2020). Hal tersebut dapat ditunjukan dengan hasil rata – rata produksi tanaman bawang merah di Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul yakni sebesar 43,465 Kuintal (BPS Kabupaten Bantul, 2023). Penggunaan bawang merah di lahan karst lebih cepat melakukan penyerapan nutrisi seperti magnesium dan fosfor. Peran magnesium dalam pertumbuhan tanaman yakni untuk fotosintesis dan sintesis klorofil sedangkan fosfor berperan dalam pertumbuhan akar dan bunga (Gunarathna *et al.,* 2018). Untuk memaksimalkan pertumbuhan pada tanaman bawang merah

diperlukannya nutrisi yang cukup, karena kawasan karst memiliki sifat karakteristik rendah nutrisi. Kondisi tersebut dapat menyebabkan rendahnya pertumbuhan tanaman dan tidak memaksimalkan pertumbuhan pada tanaman tersebut. Selain itu pada kawasan karst ini memiliki sifat kawasan yang kering dan kekurangan air sehingga hal tersebut dapat berdampak pada kualitas dari tanaman bawang merah dan dapat terjadi gagal panen yang kemudian berdampak pada berkurangnya pendapatan masyarakat yang bermata pencaharian sebagai petani (Khotimah *et al.,* 2019). Hal tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan peran pupuk kompos sebagai tambahan media tanam guna meningkatkan nutrisi, dan mempertahankan kesuburan.

Kompos BSF merupakan kompos yang berasal dari hasil degradasi limbah organik yang dibantu dengan larva BSF *(Black Soldier Fly)*. Menurut penelitian Liang *et al.,* (2019), keunggulan dalam penggunaan kompos BSF ini dapat meningkatkan kandungan nutrisi tanah, fosfor, kalium dan kadar nitrogen yang memiliki peran penting untuk menjaga kesuburan pertumbuhan pada tanaman. Selain itu, kompos BSF dapat meningkatkan struktur tanah dan kemampuan dalam penyerapan air (Zheng *et al.,* 2020). Maka dari itu penggunaan kompos BSF dalam restorasi lahan kawasan karst sangat berperan untuk menjaga kesuburan tanah, tersedianya nutrisi, memperbaiki struktur tanah karst. Selain itu pemberian kompos BSF *(Black Soldier Fly)* dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah dibandingkan dengan tanaman yang tidak menggunakan perlakuan Kompos BSF (Susanto *et al.,* 2021). Oleh karena itu, penggunaan Kompos BSF dalam upaya memperbaiki lahan serta meningkatkan nutrisi pada tanaman yang dapat meremediasi dengan cara menahan pelarutan logam berat ke dalam tanah (Hidayat dan Damris, 2019). Selain itu, penggunaan kompos membantu peningkatan aerasi dan kemampuan penyerapan air yang dibutuhkan tanaman pada tanah karst yang memiliki sifat rentan mengalami kekeringan (Heryani dan Rejekiningrum, 2020).

Drip Irrigation atau sistem irigasi tetes merupakan salah satu teknologi dalam bidang pertanian yang sangat efisien dan efektif untuk menyalurkan air ke tanaman dengan metode tetes demi tetes sesuai dengan kebutuhan air tanaman. Menurut Kasiran (2006), metode *Drip Irrigation* merupakan metode yang memudahkan

untuk bidang pertanian dikarenakan dalam kerjanya tidak memerlukan banyak tenaga kerja dan hanya membutuhkan satu pekerja untuk mengaktifkan pompa air atau membuka kran air sehingga memudahkan dan menghemat penggunaan para pekerja. Kelebihan penggunaan *Drip Irrigation* yakni dapat untuk mengurangi pemakaian air dengan menyesua ikan sesuai kebutuhan, menghemat tenaga dan biaya, serta memungkinkan penggunaan pupuk yang tepat. Selain itu, sistem ini dapat membantu menghemat energi dan dapat mengendalikan penyakit pada tanaman serta dapat digunakan untuk lahan yang tidak rata dan sempit (Susila dan Poerwanto, 2013). Selain itu sistem irigasi tetes ini juga dapat menjaga kestabilan tanah dilahan karst karena metode ini dilakukan dengan memberikan air langsung pada zona akar tanaman sehingga dapat mempertahankan struktur tanah yang rapuh pada kawasan karst sehingga kelembaban tanah dapat terjaga dengan baik, dan menyebabkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Mujiyanti, 2012). *Drip Irrigation* atau sistem irigasi tetes ini merupakan sistem irigasi pengaliran air yang cocok diaplikasikan pada lahan yang kering atau lahan yang memiliki sumber air yang terbatas, dan dapat menghemat penggunaan air di lahan karst (Widiastusi dan Wijayanto, 2018).

Dengan adanya masalah yang terjadi pada lahan karst adanya beberapa solusi yang dapat dilakukan yakni dengan melakukan perbaikan lahan dengan menggunakan penanaman tanaman salah satunya yakni bawang merah *(Allium ascalonicum)* dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation*. Selain itu, dalam hal ini digunakannya pupuk kompos BSF *(Black Soldier Fly)* untuk memberikan nutrisi dan mempertahankan kesuburan pertumbuhan tanaman pada bawang merah.

1.2 Rumusan Masalah

1) Bagaimana pengaruh aplikasi penggunaan Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan bawang merah *(Allium ascalonicum)* di tanah karst dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* dalam upaya konservasi air di tanah karst?
2) Bagaimana pengaruh penggunaan Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan pada tanaman bawang merah *(Allium ascalonicum)?*

1.3 Tujuan Penelitian

1) Analisis pengaruh aplikasi penggunaan Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan bawang merah *(Allium ascalonicum.)* di tanah karst dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* dalam upaya konservasi air di tanah karst
2) Investigasi penggunaan Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan pada tanaman bawang merah *(Allium ascalonicum)*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat lain yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi dalam pengelolaan dan konservasi air di tanah karst dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah *(Allium ascalonicum)*
2. Sebagai referensi informasi terkait penerapan pemberian Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah di tanah karst

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup Dari penelitian ini yakni :

1. Pengambilan sampel dilakukan di Perbukitan Gunung Sewu, Imogiri Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

2. Penelitian, pengamatan dan pelaksanaan dilakukan dalam skala *Green House*
3. Metode yang digunakan yakni *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation*
4. Waktu pelaksanaan dalam penelitian dilakukan selama 6 bulan

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Karst

Persebaran lahan karst di Indonesia memiliki luas 144,47 juta ha dengan lahan potensial pertanian sebesar 99,65 huta ha (Heryani dan Rejekiningrum, 2020). Karst adalah suatu kawasan yang sangat unik dan memiliki ciri khas tersendiri, hal ini terjadi karena Karst tersusun dari batuan gamping ($CaCO_3$) dan memiliki sifat mudah terjadinya pelarutan bersifat kimia yang disebabkan oleh air hujan yang bersifat asam (Haryono, 2008). Kawasan Karst merupakan salah satu wilayah yang memiliki ciri khas tersendiri dilihat dari kondisi morfologis, yang mana kawasan karst ini terbentuk dari proses pelarutan batuan yang mudah larut seperti karbonat dan garam (Ford dan William, 1992). Dengan adanya proses pelarutan pada bebatuan tersebut menyebabkan kondisi tanah ini kering pada bagian permukaan dan kaya air dibagian bawah permukaan tanah (Cahyadi, 2010). Menurut Ibnu Maryanto (2006), menjelaskan bahwa proses yang terjadi hingga saat ini dinamakan proses krastifikasi yang berlangsung selama jutaan tahun dan menghasilkan bentang alam karst. Terjadinya proses utama pembentukan bentangan alam Karst ini dinamakan pelarutan, pelarutan ini terjadi secara terus menerus hingga menghasilkan bentukan alam yang cukup bervariasi (Samodra, 1996).

Menurut Ford dan William (2007), mengartikan Kawasan Karst yakni merupakan suatu kawasan yang memiliki bentuk dan hidrologi khusus yang muncul oleh adanya kombinasi pelarutan batuan yang tinggi dengan porositas sekunder yang terbentuk sempurna. Dalam bahasa Jerman Karst yang diturunkan dari Bahasa Slovenia, Karst merupakan lahan gersang dan berbatuan hal tersebut disebutkan oleh Haryono dan Adji (2004). Kawasan karst juga merupakan suatu kawasan yang tergolong sulit untuk dapat menampung air hujan didalam tanah, yang kemudian masuk pada celah lubang yang mempunyai aliran di bawah tanah, bersatu dalam drainase bawah tanah atau sungai bawah tanah (Karunia *et al*,. 2012). Kemudian karakteristik dari kawasan karst ini yakni memiliki nutrisi yang rendah terkecuali

pada Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg), pH yang dimiliki dari tanah karst ini yakni cukup tergolong tinggi (Hao *et al.,* 2015). Namun, kawasan karst ini dapat dimanfaatkan dalam potensi sektor perokonimian karena dapat meningkatkan pendapatan masyarakat di daerah kawasan karst yakni sebagai petani (Matheus *et al.,* 2017).

2.2 *Allium ascalonicum L*

Bawang merah *(Allium ascalonicum)* merupakan jenis tanaman holtikultura termasuk tanaman semusim yang memiliki umbi berlapis. Tanaman ini termasuk kedalam family *Liliaceae*. *Allium ascalonicum* L. merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan sejak lama yang dilakukan para petani Indonesia. Bawang merah juga bisa termasuk ke dalam kelompok rempah yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan dan bahan obat tradisional (Nawangsari, *et al*., 2008). Klasifikasi dari tanaman Bawang merah ini yaitu memiliki akar serabut, daun yang berbentuk silinder dan memiliki rongga di dalamnya. Menurut Suriani (2012), umbi bawang merah bukan merupakan umbi sejati seperti kentang atau ubi.

Bawang merah *(Allium ascalonicum* L.*)* merupakan salah satu komoditas hortikultura penting bagi masyarakat Indonesia yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Jenis sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah yang berperan sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Tingginya nilai ekonomis dari hasil panen bawang merah maka dapat memenuhi konsumsi nasional, sebagai sumber penghasilan petani serta berpotensi sebagai penghasil devisa negara (Deptan, 2007). Bawang merah *(Allium ascalonicum* L.*)* mempunyai prospek pasar yang baik sehingga termasuk dalam komoditas unggulan nasional (Rahmi *et al*., 2016). Bawang merah merupakan sumber pendapatan utama bagi petani dan berkontribusi secara signifkan terhadap perkembangan ekonomi di beberapa wilayah di Indonesia (Balitbangtan, 2006). Tanaman bawang merah merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang dapat ditanam pada lahan karst yang mana ketersediaan air sangat sedikit, dan dapat mengubah lahan yang kurang produktif menjadi sumber pendapatan yang berharga (Biswas, *et al.,* 2006

2.3 *Drip Irrigation*

Metode *Drip Irrigation* (sistem tetes) ini dapat menjadi salah satu cara untuk mengatasi kekeringan pada lahan yang minim akan ketersediaan air untuk kepentingan budidaya tanaman. Dalam upaya mengoptimalisasi penggunaan air pada lahan kering Mrinmayi (2016), menyampaikan bahwa salah satu caranya yakni dengan penghematan penggunaan air untuk aktivitas pertanian dengan menerapkan irigasi cerdas *(smart irrigation)* yakni metode irigasi yang dirancang secara otomatis guna mengurangi konsumsi air. Maka kelebihan dengan menggunakan metode *Drip irrigation* yakni penggunaan air yang sangat efisien (Hakim, *et al.*, 2005).

Drip Irrigation atau irigasi tetes adalah suatu sistem pemberian air melalui pipa/ selang berlubang dengan menggunakan tekanan tertentu, dimana air yang keluar berupa tetesan-tetesan langsung pada daerah perakaran tanaman. Tujuan dari irigasi tetes adalah untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tanpa harus membasahi keseluruhan lahan (Hansen, 1986). Menurut Fauziah (2016), menyatakan bahwa sistem irigasi tetes yang bertekanan memiliki keunggulan dalam efektivitas penggunaan air sehingga cocok digunakan pada lahan yang memiliki sifat kering atau tandus. Dalam mekanisme cara kerjanya, sistem *Drip Irrigation* ini dilakukan dengan cara menyiram tanaman dengan metode tetes demi tetes yang dapat memenuhi kebutuhan air pada akar tanaman salah satunya pada tanaman bawang merah, selain itu juga dapat membantu mengurangi penggunaan air dan meningkatkan penggunaan nitrogen (Halvorson *et al.*, 2008). Sistem kerja daripada irigasi tetes ini bisa dilakukan dengan penjadwalan dengan pemberian interval hari kemudian dengan teknik penyiraman langsung pada zona akar tanaman yang mana membuat penghematan air.

2.3.1. Kelebihan dan Kekurangan *Drip Irrigation*

Dalam penggunaan metode *Drip Irrigation* adapun kelebihan dan kekurangan yakni sebagai berikut (Keller dan Bliesner, 1990) :

A. Kelebihan :

- Penghematan dalam penggunaan air, tenaga, dan biaya pengelolaan

- Efektif digunakan pada lahan kering yang tidak rata dan sempit
- Efisiensi *Drip Irrigation* lebih baik dibandingkan dengan sistem irigasi lainnya pada penyempurnaan nutrisi dan pertumbuhan tanaman dikarenakan pemberian air dilakukan pada zona akar tanaman sehingga mengurangi potensi air yang berlebih.
- Mencegah terjadinya kondisi daun terbakar *(leaf burn)* pada tanaman dengan kondisi tanah yang kering dan kurang air.

B. Kekurangan :

- Penyumbatan pada selang dapat disebabkan oleh faktor-faktor fisik atau kimia yang mengurangi kinerja dan efisiensi sistem irigasi tetes.
- Pasokan air yang tidak mencukupi kebutuhan tanaman akibat kurangnya kontrol dalam pengoperasian jaringan irigasi dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

2.4 Kompos BSF *(Black Soldier Fly)*

Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* merupakan produk yang dihasilkan dari pengomposan limbah, dalam proses tersebut diperlukan bantuan dari larva *Black Soldier Fly*. Penggunaan larva tersebut dikarenakan keunggulan dalam dekomposer yang baik, serta dapat mengubah berbagai jenis limbah organik yang dapat menghasilkan bahan organik yang tinggi nutrisi dan dapat digunakan untuk kebutuhan tanaman. Larva BSF merupakan larva yang memiliki keunggulan untuk menguraikan sampah organik dengan baik (Holmes *et al.,* 2012). Hal ini dikarenakan larva BSF memiliki struktur mulut yang kuat dan adanya enzim yang berpengaruh pada saluran pencernaan sehingga membuat degradasi sampah tersebut menjadi baik (Tomberlin *et al.,* 2002). Larva BSF mampu mengurangi sampah organik dengan sangat baik dibandingkan dengan serangga lainnya (Kim *et al.,* 2011). Dalam pengelolaan atau pengendalian sampah berkelanjutan larva BSF memiliki peran kemudian sisa sampah dapat digunakan menjadi kompos yang tinggi nutrisi. Tingginya nutrisi pada kompos dari larva BSF yang mengandung kadar nitrogen yang signifikan, hal ini menjadikan sumber nutrisi pada tanaman (Lalander, *et al.,* 2013). Kemudian kompos BSF mampu menyimpan air yang baik

sehingga dapat meningkatkan kapasitas tanah, hal ini juga dapat mengurangi risiko kekeringan tanah dan meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman.

Penggunaan kompos BSF atau kompos yang menggunakan larva BSF tidak hanya digunakan dalam pengelolaan atau pengurangan limbah organik namun, digunakan untuk memperbaiki nutrisi atau kualitas tanah yang mendukung hasil panen yang perkelanjutan. Pemanfaatan bahan pembenah tanah organik berupa kompos BSF *(Black Soldier Fly)* mampu membantu dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman serta memanfaatkan sampah organik menjadi bahan memperbaiki kondisi tanah yang menjaga ketersediaan nitrogen dalam tanah bagi tanaman (Awasthi *et al*., 2020). Kompos BSF ini dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah pada lahan karst yang mana pada lahan tersebut kandungan nutrisinya sangat rendah. Menurut Haryanta *et al.,* (2022), Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* memiliki beberapa komponen didalamnya yakni Nitrogen berkisar antara 2% - 3% yang berperan dalam sintesis protein dan asam amino dan mendukung pertumbuhan tanaman, kemudian fosfor dalam Kompos BSF berkisar 0,5% - 2% yang berperan dalam perkembangan akar dan pembentukan bunga serta buah, kandungan Kalium membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap *stress* dan berperan dalam pembentukan buah dengan kandungan berkisar 1% - 3%, dan Kompos BSF memiliki kandungan Karbon – Nitrogen (C/N) yang cukup tinggi guna membantu menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan efektivitas pemupukan jangka panjang. Kandungan karbon yang tinggi di dalam Kompos BSF disebabkan karena adanya sumber bahan baku organik yang berbasis karbon dan juga peran dari larva BSF pada proses dekomposisi serta rasio karbon – nitrogen yang mendukung pelepasan nutrisi (Tanti *et al.,* 2013). Kandungan bahan organik yang kaya yang terkandung dalam Kompos BSF mampu meningkatkan dan menjaga kesuburan tanah (Diener *et al.,* 2009).

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

NO	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1	L Permatasari, M Muliatiningsih	2021	*The Effectiveness Of Drip Irrigation Techniques On The Use Of Different Mulse In Dry Land Tomao Cultivation*	Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yang terdiri dari 3-4 perlakukan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Sampel tanaman yang digunakan yakni tanaman tomat.	Hasil dari penelitian tersebut yakni tinggi, diameter batang dan jumlah daun tanaman tomat berpengaruh dengan menggunakan metode irigasi tetes di lahan kering. Untuk berat basah dan kering pada tanaman tomat dibuktikan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman tersebut.
2	BA Nurrahmadhan, AR Gusta	2022	Respons Pertumbuhan Tanaman Lada Perdu Terhadap Pemberian Pupuk Kompos Larva *Black Soldier Fly* (BSF)	Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan empat perlakukan. Unit perlakuan keempat tersebut diacak secara bebas di dalam lima kelompok (blok). Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi diameter bawang, jumlah cabang, waktu berbunga, jumlah malai bunga, jumlah malai buah dan persentase menjadi buah	Hasil dari penelitian tersebut yakni pada media tanam yang diberikan kompos BSF dapat memberikan pertumbuhan diameter batang yang lebih baik dibandingkan yang lainnya karena memiliki kandungan hara yang lebih tinggi
3	MSI Chaer SH Abdullah, A Priyati	2016	Aplikasi Mikrokontroles Arduiono pada Sistem Irigasi Tetes Untuk Tanaman Sawi	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental skala lapangan	Hasil dari penelitian ini yakni pertumbuhan tanaman sawi dengan irigasi otomatis masih menggunakan gejala kekurangan air, dan untuk jumlah penggunaan air irigasi untuk sistem irigasi otomatis lebih sedikir dibandingkan dengan kebutuhan air tanaman

4	Haryanta, Sa'adah, Wahestri	2022	Kajian Kompos Limbah Black Soldier Fly (BSF) Sebagai Pupuk Organik Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum)	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode faktorial yakni Faktor I dengan memberikan pupuk kompos BSF dengan 5 level kemudian untuk Faktor II yakni dengan memberikan pupuk kimia dengan 3 level. Variabel pertumbuhan yang digunakan dalam penelitian tersebut yakni tinggi tanaman, jumlah daun dan pucuk, luas tapak daun, dan diameter batang.	Hasil dari penelitian ini yakni pemberian pupuk kompos dalam pertumbuhan tanaman tomat sangat berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, sedangkan pemberian pupuk kimia tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Kemudian pada jumlah pucuk pada tanaman tomat yang diberikan kompos BSF tidak terlalu berpengaruh pada tanaman yang diberi pupuk kimia.
5	AW Riski, BW Widjajani	2024	Efektivitas Kascing dan Kompos BSF (Black Soldier Fly) terhadap Serapan Hara N, P, Pertumbuhan dan Produksi Tomat Ceri (Solanum lycopersicum var. cerasiforme) pada Tanah Salin	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) non faktorial dengan menggunakan 4 perlakukan yakni control (tanah tanpa perlakuan), perlakuan kascing, perlakukan kompos BSF dan perlakuan kasing dan kompos BSF	Hasil dari penelitian ini yakni pertumbuhan tanaman tomat ceri dengan menggunakan perlakukan kompos BSF dan kascing meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman yang tidak menggunakan perlakukan yakni pada kontrol.

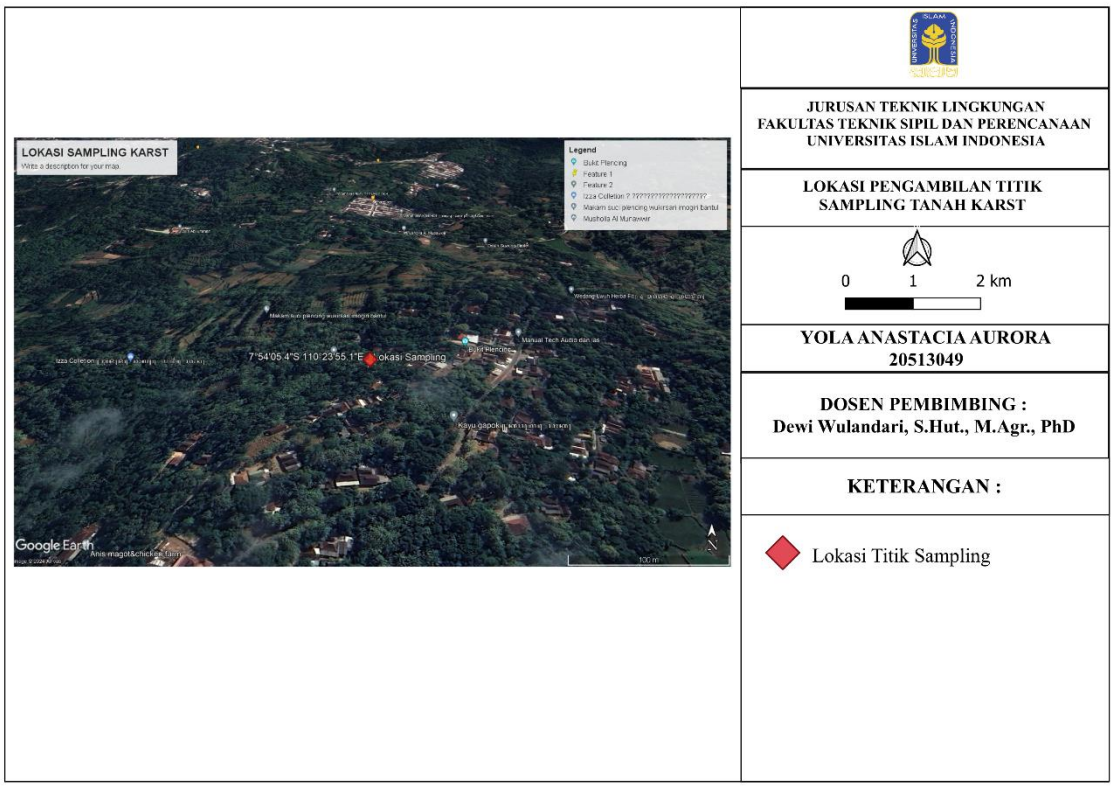
Berdasarkan paparan analisis beberapa penelitian terdahulu yang terdapat di tabel tersebut adanya pengaruh dari penggunaan Metode Irigasi Tetes *(Drip Irrigation)*, selain penggunaan Sistem Irigasi Tetes adapun pengaruh adanya penggunaan dari Kompos BSF. Namun, dalam penelitian tersebut belum dilakukannya penelitian dengan menggunakan treatment Kompos BSF di kawasan Karst pada

tanaman bawang merah. Dengan adanya penelitian ini bertujuan untuk memberikan pembaharuan informasi dan referensi bagaimana kondisi atau pengaruh pengaplikasian Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum* L.*)* di tanah karst dan bagaimana efisien penggunaan air metode *Drip* atau *No Drip* dalam upaya menjaga konservasi air.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi

Pada tahapan pengambilan sampel tanah dilakukan di Perbukitan Karst Plencing, Imogiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan titik koordinat 7.901283º’’ 110.398784º. Penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan seperti sterilisasi tanah, persiapan media tanam, pemasangan alat *smart irrigation*, dan penanaman dilakukan di *Greenhouse* yang berlokasi di Dusun Wonosalam, Sukoharjo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Untuk pengujian sampel akan dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Penelitian yang dilakukan dari tahapan persiapan media tanam hingga analisis data dari bulan Februari 2024 hingga bulan Juli 2024



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Karst

3.2 Alat dan bahan

Pada penelitian ini terdapat beberapa alat dan bahan yang diperlukan yaitu sebagai berikut :

A. Alat :

1. Polybag ukuran 15 × 20
2. Cup Plastik ukuran 24 oz 700 ml
3. Drum ukuran 150L
4. Selang PE hitam ukuran 7 mm
5. *Connector* Tee Jpnier 7 mm
6. Dripper putar selang PE 7 mm
7. Dop untuk penutup ujung selang PE
8. Spike stake 7 mm
9. *Autoclave*
10. Kran
11. Timbangan analitik
12. Digital lux meter
13. Erlenmeyer
14. Oven
15. Spektrofotometri UV-vis
16. AAS *(Atomic Absorption Spectrophotometer)*
17. *Hot Plate*
18. Labu takar 50 dan 100 ml
19. Gelas ukur 100 ml
20. Gelas *beaker* 250 ml
21. *Aluminium foil*
22. Kertas Saring Whatman No. 42
23. Timbangan Analitik
24. Pipet volume 2 ml, dan 5 ml
25. Tabung reaksi
26. Rak tabung reaksi
27. Ayakan 140 mesh
28. *Shaker*

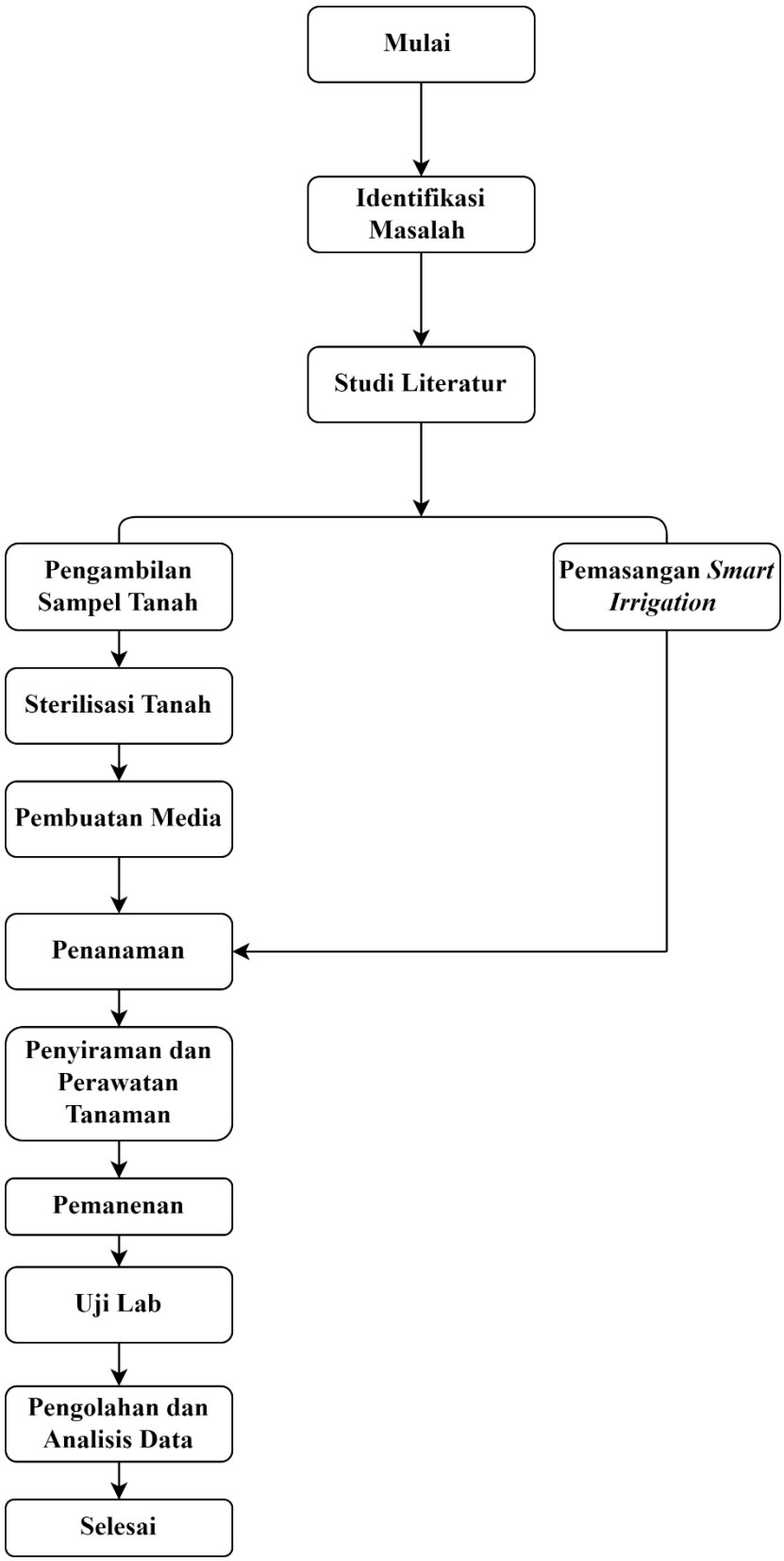
29. Corong kaca
30. Botol vial
31. Lemari asam

B. Bahan :

1. Sampel tanah Karst
2. Bawang merah
3. Kompos BSF *(Black Soldier Fly)*
4. HNO_3
5. $HCLO_4$
6. *Aquadest*
7. KCL
8. Bubuk kalibrasi (Buffer pH 6 dan pH 9)

3.3 Prosedur Analisis Data

Berikut merupakan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan tertera pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah

Pada penelitian ini tanah yang digunakan yakni berlokasikan di Perbukitan Karst, Plencing, Imogiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Tanah yang digunakan yakni tanah karst, yang diambil dengan kedalaman ± 20-50 cm, dan dimasukkan kedalam plastik.

3.3.2 Sterilisasi Tanah dan Kompos

Setelah sampel tanah karst sudah terkumpul selanjutnya dilakukan sterilisasi tanah, sterilisasi tanah dilakukan untuk mengurangi atau membunuh bakteri ataupun mikroorganisme yang tidak diinginkan yang terdapat didalam tanah (Nurrobifahmi *et al.,* 2017). Sterilisasi tanah terdapat berbagai macam yakni sterilisasi tanah dengan menggunakan tyndalisasi, sterilisasi dengan bantuan sinar gamma, sterilisasi dengan pemanasan dan juga sterilisasi dengan *Autoclave* (Alfiah *et al.,* 2016). Pada penelitian ini sterilisasi tanah dilakukan dengan cara memasukkan tanah yang sudah didalam plastik ke dalam *Autoclave* pada suhu ±85˚ C dengan waktu 5 jam. Setelah 5 jam tanah diangkat kemudian tanah siap untuk digunakan.

3.3.3 Pembuatan Media Tanam

Pada pembuatan media tanam tanah yang digunakan yakni tanah yang berasal dari kawasan karst yang sudah di sterilisasi. Tanah yang sudah di sterilisasi ditimbang beratnya sebanyak 700 gram dan dimasukkan ke dalam gelas plastik. Penggunaan gelas plastik ini dilakukan guna melihat pertumbuhan umbi pada tanaman bawang, kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* menghindari paparan sinar matahari langsung pada tanaman tersebut. Pada tahapan ini juga dibagi 2 *treatment* yakni *Soil*, dan *Soil* dengan kompos.

3.3.4 Pemasangan alat *Smart Irrigation*

Pada tahapan ini dilakukan memasang selang PE dan aksesoris lainnya yang disalurkan pada kran. Pemasangan alat irigasi tetes ini dilakukan di pagi hari dan sebelumnya kami melakukan *trial and error* pada media tanam lain untuk mengetahui selang PE dapat bekerja dengan baik atau tidak dan memastikan selang

tersebut tidak tersumbat oleh benda – benda lain. Selang tersebut dipasang di area zona perakaran di setiap tanaman, dan air akan keluar secara perlahan dalam bentuk tetesan (Marpaung, 2013).

3.3.5 Penanaman

Media tanam yang sudah dipersiapkan selanjutnya dilakukan penanaman terhadap tanaman, tanaman yang digunakan yakni Bawang merah *(Allium ascalonicum* L.*)*. Penanaman dilakukan dengan menggunakan gelas plastik yang dilapisi dengan plastik *polybag.* Penggunaan gelas plastik ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan akar pada tanaman bawang merah. Sisa tanah yang sudah tidak dipakai setelah penanaman disimpan dan dilapisi dengan plastik supaya tanah tidak kering dan dapat digunakan kembali (Aggangan *et al.*, 2019). Tanaman dengan menggunakan metode penyiraman *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* memiliki pengulangan yang berbeda baik pada perlakuan kontrol dan kompos. Jumlah pengulangan atau pot tanaman pada metode *Drip Irrigation* untuk perlakuan kontrol *(soil)* yakni sebanyak 3 pot dan untuk perlakuan kompos yakni sebanyak 3 pot. Kemudian pada tanaman dengan metode *No Drip Irrigation* untuk perlakuan kontrol *(soil)* yakni sebanyak 4 pot, dan untuk perlakuan kompos sebanyak 4. Berikut contoh pemberian label pada pot.

Tabel 3. 1 Contoh Kode Pemberian Label Drip

DRIP IRRIGATION			
No	***Treatment***	**Ulangan**	**Kode**
1	*Soil*	1	S3.1
2	*Soil*	2	S3.2
3	*Soil*	3	S3.3
4	*Soil* Kompos	1	SK3.1
5	*Soil* Kompos	2	SK3.2
6	*Soil* Kompos	3	SK3.3

Tabel 3. 2 Contoh Kode Pemberian Label No Drip

NO DRIP IRRIGATION			
No	***Treatment***	**Ulangan**	**Kode**
1	*Soil*	1	S3.1
2	*Soil*	2	S3.2
3	*Soil*	3	S3.3
4	*Soil*	4	S3.4
5	*Soil* Kompos	1	SK3.1
6	*Soil* Kompos	2	SK3.2
7	*Soil* Kompos	3	SK3.3
8	*Soil* Kompos	4	SK3.4

3.3.6 Penyiraman dan perawatan tanaman

Penyiraman untuk metode *Drip* dilakukan di pagi hari pada jam 08.00. Jumlah air yang dimasukan yakni dari ± 25 - 80 ml disesuaikan dengan kondisi tanah dari tanaman tersebut. Kemudian pada tanaman metode *No Drip* yakni jumlah air yang dimasukkan yakni sebanyak ± 30 – 95 ml disesuaikan dengan kondisi tanah dari tanaman tersebut. Sebelum menyiram tanaman dilakukan penimbangan berat awal pada tanaman kemudian setelah disiram akan dilakukan penimbangan berat akhir dan dicatat. Cara kerja yang dilakukan pada metode irigasi tetes yakni dengan membuka kran kemudian air keluar tetes demi tetes yang langsung masuk dan meresap ke zona perkaran tanaman tetesan tersebut dilakukan secara kontinu dan perlahan (Hadiutomo, 2012).

3.3.7 Pemanenan

Pemanenan pada tanaman ini dilakukan setelah 3 bulan penanaman, panen yang dilakukan yakni dengan memisah antara jaringan tanaman dan tanah. Setelah dipisahkan tanaman ditimbang terlebih dahulu untuk berat basah dan berat kering. Sebelum ditimbang berat basah jaringan tanaman dicuci dengan menggunakan air bersih menggunakan air agar hasil berat tidak bias. Setelah ditimbang berat basah dimasukan ke dalam amplop kemudian diberi tanda atau *label* sesuai dengan

perlakuan. Untuk berat kering akan dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 70ºC dengan waktu ± 48 jam. Kemudian, penimbangan berat kering dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,001 gram (Wijaugi, 2022). Penimbangan dilakukan untuk menghitung biomassa pada jaringan tanaman bawang merah.

3.3.8 Uji Laboratorium

Uji laboratorium dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Sampel yang diuji yakni sampel dari jaringan tanaman dan sampel tanah. Sampel tanaman bawang merah yang diuji yakni sampel yang sudah dikeringkan atau dioven. Parameter yang diuji yakni Phospor (P), Magnesium (Mg), dan, pH yang mengacu pada Buku Petunjuk Teknis Analisa Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian tahun 2023.

3.3.9 Analisis pH, Phospor (P), dan Magnesium pada Tanah dan Jaringan Tanaman

Pada parameter pH dilakukan 2 jenis pengujian yakni pH KCL dan pH H_2O. Pengujian pH menggunakan alat pH meter dan dilakukan di *Green House*, dalam pengujian pH digunakan sebanyak 10 gram sampel tanah yang kemudian dicampur dengan *aquadest* sebanyak 50 mL kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol. Kemudian langkah yang sama, namun sebelumnya dibuat terlebih dahulu larutan KCL 1M kemudian sampel dimasukkan ke dalam botol lalu ditambahkan 50 mL larutan KCL dan dihomogenkan. Selanjutnya sampel didiamkan hingga tanah mengendap ke permukaan, setelah itu sampel siap untuk dibaca menggunakan pH meter. Sebelum pengujian pH meter disiapkan terlebih dahulu larutan buffer pH 6 dan pH 9, untuk dilakukan kalibrasi pada pH meter. Derajat keasaman (pH) dikatakan asam jika nilainya <7, kemudian dikatakan basa jika nilainya >7 (Rahmania, 2018).

Kemudian pada pengujian Phospor (P) dan Magnesium (Mg) dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Pengujian Phospor (P) tersedia diuji dengan menggunakan metode Bray I untuk jaringan tanaman dan tanah. Fosfor (P) adalah salah satu unsur hara makro

esensial yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, namun kandungannya di dalam tanah relatif rendah dibandingkan dengan unsur hara lainnya (Aziz, 2014). Pengujian Phospor dilakukan dengan menggunakan Instrumen Spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 889 nm.

Selanjutnya pengujian Magnesium (Mg) dilakukan dengan menggunakan Instrumen *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Pengujian ini dilakukan dengan proses destruksi basah dengan HNO_3 dan $HCIO_4$. Pada proses destruksi biasanya terdapat gelembung kecil yang berwarna kecoklatan, gas tersebut yakni NO_2 yang dihasilkan karena adanya pencampuran HNO_3 sebagai agen pengoksidasi pada saat proses pemanasan (Danko *et al.,* 2000). Dalam pengujian Magnesium (Mg) pada jaringan tanaman dan tanah, sebelumnya dilakukan preparasi sampel tanah atau jaringan tanaman yang sudah di sterilisasi ataupun di oven dan diambil sebanyak 0,5 gram. Sampel tanah ataupun jaringan tanaman dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan kemudian ditambahkan 5 mL HNO_3, 0,5 mL $HCIO_4$ dan 50 mL *Aquadest*, kemudian sampel di destruksi di lemari asam hingga volume menjadi ½ amati hingga jernih. Setelah selesai sampel didiamkan hingga dingin dan disaring dengan menggunakan kertas saring whatman 42 kedalam labu ukur 50 mL. Selanjutnya sampel yang sudah disaring diambil ekstrak sebanyak 0,5 mL dan ditambahkan *Aquadest* pada labu ukur hingga tanda garis batas, dan dilakukan pengenceran 100 kali. Sampel dimasukan ke dalam botol vial dan siap untuk dibaca dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

3.3.10 Analisis Data

Pada proses analisis data dilakukan dengan cara investigasi penggunaan air pada tanaman bawang dengan metode *Drip* dan *No Drip Irrigation* dengan penambahan perlakuan Kompos BSF *(Black Soldier Fly).* Selain itu, untuk menginvestigasi tanaman pada pertumbuhan pada tanaman bawang merah *(Allium ascalonicum* L.*)* dengan penggunaan kompos BSF *(Black Soldier Fly).* Data yang dianalisis yakni data Biomassa yang terdiri dari berat basah dan berat kering jaringan tanaman bawang merah, data hasil pengujian pH, Magnesium (Mg), Phospor (P), dan *survival rate*. Kemudian hasil pengujian tersebut akan diolah dengan menggunakan *software* Microsoft Excel. Hasil data akan disajikan dengan

diagram batang untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan tanaman bawang merah dari perlakuan aplikasi Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* pada metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* dengan tanaman yang tidak menggunakan perlakuan aplikasi Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* sebagai kontrol. Analisis data juga menyajikan hasil data perbandingan konservasi air pada tanaman bawang merah dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* dan juga *No Drip Irrigation* untuk tanaman kontrol dan tanaman dengan perlakuan kompos. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung konservasi air .

$$\text{Konservasi air (kontrol)} = \frac{\text{Rata} - \text{rata penggunaan air kontrol } Drip\ Irrigation}{\text{Rata} - \text{rata penggunaan air kontrol } No\ Drip\ Irrigation} \times 100\%$$

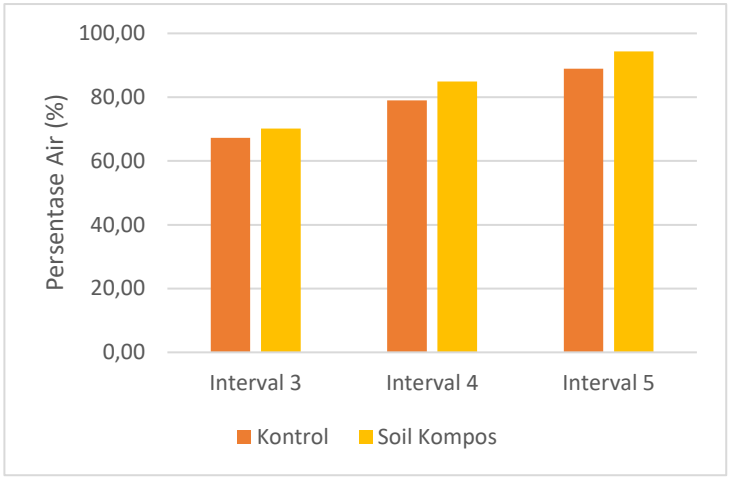
$$\text{Konservasi air (kompos)} = \frac{\text{Rata} - \text{rata penggunaan air kompos } Drip\ Irrigation}{\text{Rata} - \text{rata penggunaan air kompos } No\ Drip\ Irrigation} \times 100\%$$

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Efektivitas *Drip Irrigation* terhadap Konservasi Air Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)* pada Tanah Karst

Tanah Karst memiliki karakteristik kemampuan menyimpan air yang atau jumlah ketersediaan air yang terbatas. Dengan adanya permasalahan sumber air yang berada di tanah karst maka dapat dilakukan dengan upaya pengelolaan sumber daya air atau konservasi air di tanah karst. Menurut Arifah (2000), mendefinisikan konservasi air adalah suatu pengelolaan pada area tertentu dengan tujuan untuk menjaga dan mempertahankan keberadaan serta kelangsungan kondisi, sifat dan fungsi air, sehingga tetap terjaga dan tersedia dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup. Sistem Irigasi Tetes *(Drip Irrigation)* merupakan salah satu metode penyiraman yang efektif dilakukan di tanah dengan ketersediaan air yang terbatas salah satunya yakni tanah karst (Marpaung, 2013). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Priatri *et al.*, (2023), penggunaan air dengan metode *Drip Irrigation* lebih efektif digunakan pada tanaman bawang merah dibandingkan dengan tanaman dengan menggunakan irigasi manual.

Dalam penelitian ini penyiraman dilakukan dengan menggunakan ketiga interval yakni penyiraman dengan interval 3 hari, 4 hari, dan 5 hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan 2 metode yakni *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada tanaman bawang merah dengan 2 perlakuan yang berbeda yakni kontrol tanpa adanya perlakuan atau bahan pembenah organik dan dengan menggunakan perlakuan yakni kompos.



Gambar 4. 1 Hasil Perbandingan Konservasi untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman

Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada Gambar 4.1 menunjukan bahwa penggunaan air dengan metode *Drip Irrigation* lebih efektif dalam mengkonservasi air dibandingkan dengan metode *No Drip Irrigation*. Hal ini terjadi karena total penggunaan air pada metode *Drip Irrigation* untuk ketiga interval pada tanaman kontrol yakni sebanyak 2796 mL air, sedangkan untuk tanaman yang menggunakan perlakuan kompos yakni sebanyak 3217 mL air. Kemudian untuk metode *No Drip Irrigation* total penggunaan air pada tanaman kontrol yakni sebanyak 3001 mL air, sedangkan untuk tanaman dengan perlakuan kompos yakni sebanyak 3252 mL air. Kemudian dilihat dari grafik adanya kenaikan pada setiap interval baik pada tanaman kontrol dan tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos. Hasil data konservasi air yang didapat yakni pada tanaman kontrol interval 3 hari yaitu 67,27%, pada interval 4 hari yaitu 78,95%, dan interval 5 hari 88,89%. Kemudian pada tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos pada interval 3 hari yaitu 70,18%, interval 4 hari yaitu 84,91%, dan interval 5 hari yaitu 94,37%.

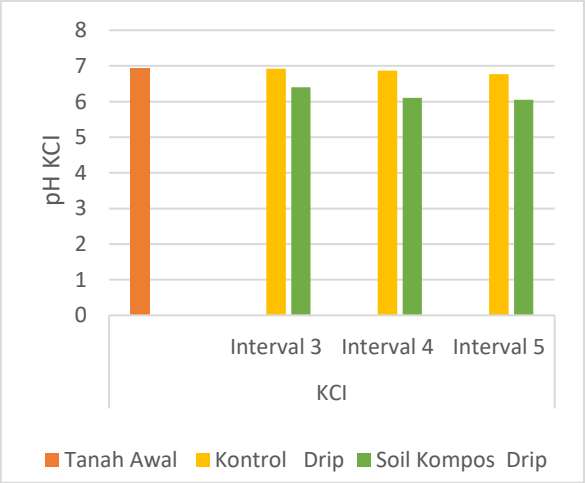
Selanjutnya jika dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan atau sebagai kontrol dan dengan tanaman menggunakan perlakuan kompos penggunaan air lebih besar pada tanaman dengan perlakuan kompos. Menurut Clark (1989), hal ini dikarenakan sifat dari kompos yakni memiliki kemampuan daya penyerapan air yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air lebih banyak. Dalam penelitian Zhang *et al.,* (2017), menyatakan bahwa tanah yang diberikan perlakuan dengan kompos dapat memiliki peningkatan yang baik dalam kapasitas air tanah, dan ini akan adanya

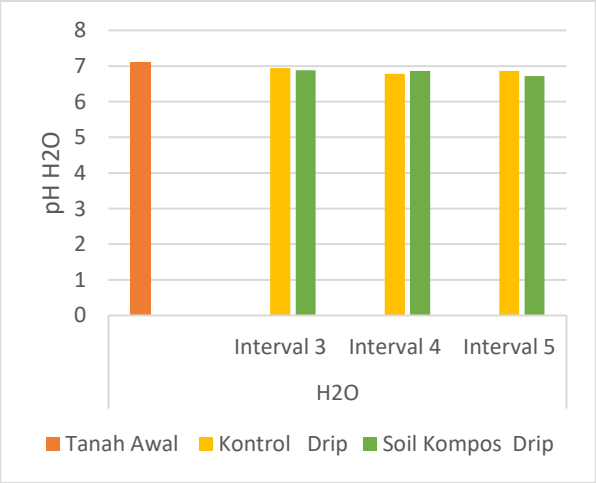
peningkatan kebutuhan air pada lahan yang memiliki keterbatasan air seperti di lahan kering. Maka dapat disimpulkan bahwa metode *Drip Irrigation* efektif digunakan pada lahan kering dan mampu mengkonservasi air di lahan karst yang mana memiliki ciri lahan keterbatasan sumber daya air, hal ini sejalan dengan penelitian Haryati *et al.*, (2011), yang menyatakan bahwa efisiensi penggunaan air dengan menggunakan metode irigasi tetes atau *Drip Irrigation* mampu mempertahankan kondisi air tanah pada zona perakaran tanaman.

4.2 Hasil Analisa Kimia Pengujian Tanah pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

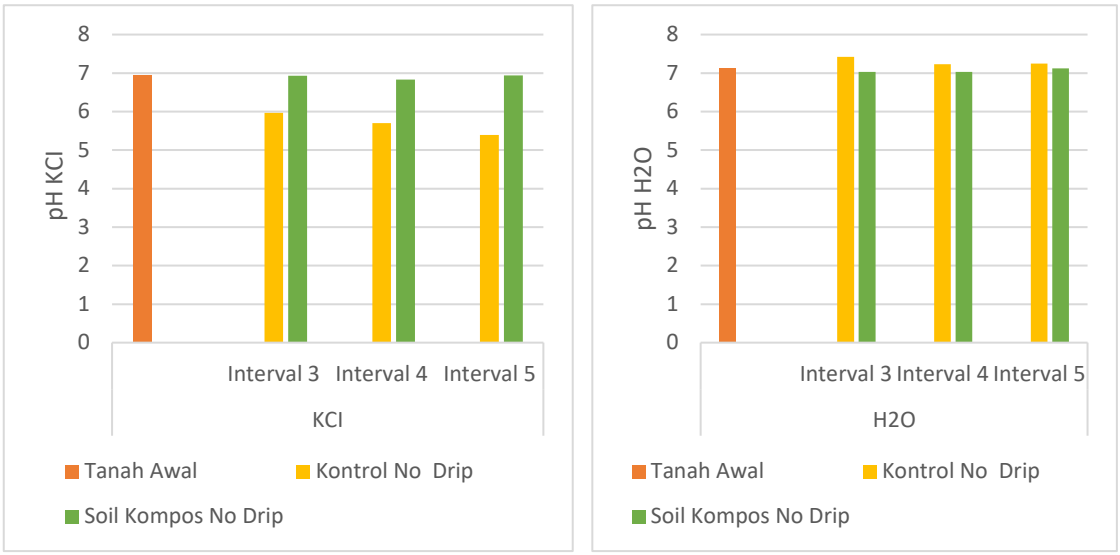
4.2.1 Hasil pengujian pH Tanah

Dalam pengujian pH pada sampel tanah dapat diuji dengan 2 jenis yakni pH H_2O (pH aktual) dan pH KCI (pH potensial). Nilai pH H_2O (pH aktual) dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan pH KCI (pH potensial). Hal ini terjadi karena kemasaman yang diukur dengan H_2O merupakan jenis kemasaman aktif, sedangkan pH KCI (pH potensial) mengukur kemasaman aktif dan potensial. Selain itu, KCI dapat dapat mengukur aktivitas ion H+ di luar tanah karena ion K+ dari KCl bisa bertukar dengan ion H+. Namun, pertukaran ini tidak terjadi pada H_2O (Handayani dan Kasnilawati, 2018). pH tanah yang menunjukan keadaan netral berkisar antara netral berkisar antara 6,5 – 7,5 (Aak, 1993).





Gambar 4. 2 Nilai pH KCI dan pH H2O *Drip Irrigation* untuk Perlakukan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman



Gambar 4. 3 Nilai pH KCI dan pH H2O *No Drip Irrigation* untuk Perlakukan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman

Pengujian pH pada sampel tanah diperlukan guna mengetahui laju pertumbuhan pada tanaman dan kemampuan tanaman dalam penyerapan ion unsur hara. Tanaman yang memiliki pH berkisar 6-7 mudah terjadinya penyerapan unsur hara (Karamina *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil analisis pengujian pH pada sampel tanah karst didapatkan hasil rata – rata untuk pH H_2O *Drip Irrigation* pada perlakukan *Soil* Kompos sebesar 6,94 sedangkan untuk pH KCI sebesar 6,54. Selanjutnya pada sampel kontrol atau yang tidak ada perlakuan didapatkan hasil rata – rata untuk pH H_2O *Drip Irrigation* sebesar 7,08 sedangkan untuk pH KCI sebesar 6,27. Kemudian pada metode *No Drip Irrigation* didapatkan rata – rata untuk pH H_2O pada perlakuan *Soil* Kompos sebesar 7,06 sedangkan untuk pH KCI sebesar 6,90. Pada sampel kontrol *No Drip Irrigation* didapatkan rata – rata untuk pH H_2O sebesar 7,30 dan untuk pH KCI sebesar 5,69.

Pengujian pH pada sampel tanah diperlukan guna mengetahui laju pertumbuhan pada tanaman dan kemampuan tanaman dalam penyerapan ion unsur hara. Tanaman yang memiliki pH berkisar 6-7 mudah terjadinya penyerapan unsur hara (Karamina *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil analisis pengujian pH pada sampel tanah karst didapatkan hasil rata – rata pada sampel kontrol atau yang tidak ada perlakuan didapatkan hasil rata – rata untuk pH H_2O *Drip Irrigation* sebesar 7,08 sedangkan untuk pH KCI sebesar 6,27. Kemudian hasil pengujian pH H_2O pada sampel Tanah Awal sebesar 7,12 yang tanah

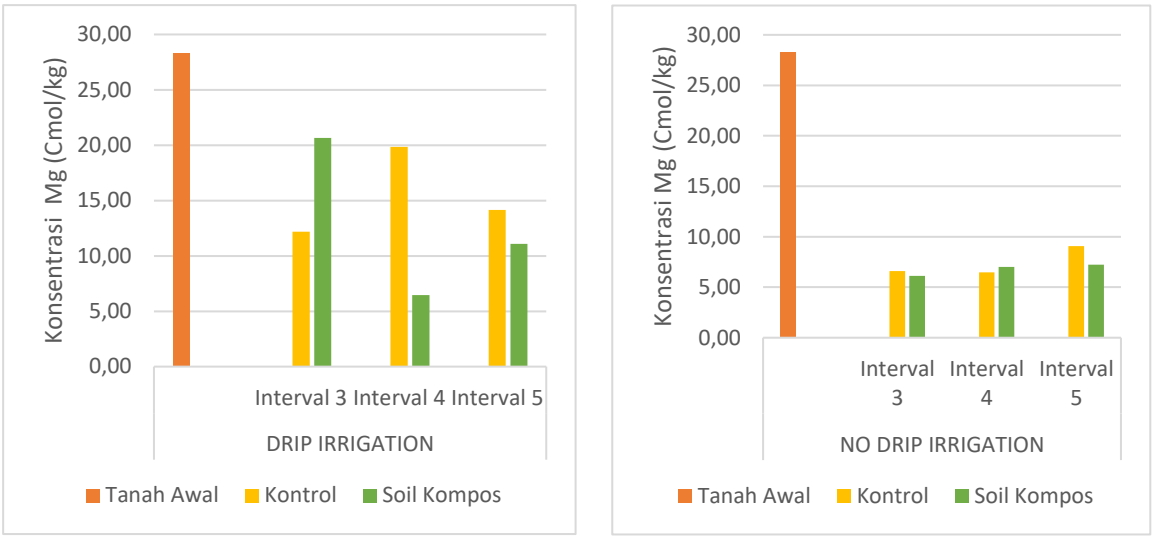
karst memiliki sifat netral. Hal ini terjadi karena sifat fisik dari tanah karst kemungkinan adanya kandungan kalsium karbonat yang tinggi sebagai agen penyangga yang menjaga pH tanah menjadi netral. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Wiyono *et al.,* (2006), yang menyatakan bahwa nilai pH pada tanah karst biasanya bersifat netral hingga mencapai alkalis. Sedangkan untuk hasil pengujian KCI pada sampel tanah awal menghasilkan nilai pH sebesar 6,94 dari hasil tersebut menunjukan bahwa pH KCI lebih rendah dibandingkan nilai pH H_2O, karena adanya larutan KCI yang menggantikan ion H^+ pada permukaan partikel tanah, sehingga konsentrasi ion H^+ mengalami penurunan.

Berdasarkan hasil tersebut pada metode *Drip Irrigation* dengan menggunakan perlakuan kompos menghasilkan pH H_2O yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan). Hal ini dikarenakan adanya aplikasi kompos yang memiliki sifat dapat menurunkan pH tanah yang diukur dengan air, dan adanya peningkatan aktivitas mikroba yang menghasilkan asam organik selama proses dekomposisi kompos (Lal, 2021). Kemudian pada pH KCI pada perlakuan Kompos menghasilkan nilai yang tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol (tidak ada perlakuan). Brady dan Weil (2017), menyatakan bahwa peran kompos yakni sebagai penyangga tanah terhadap asam yang bisa terjadi adanya peningkatan kandungan sifat basa yang dapat ditukar dalam tanah.

Kemudian hasil pada pH H_2O dengan perlakuan kompos hasilnya lebih kecil dibandingkan dengan tanah kontrol (tanpa perlakuan). Karena kompos berperan untuk menurunkan pH saat diukur dengan air. Berbeda dengan pH KCI yang mana perlakuan dengan kompos memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan kontrol karena adanya peran kompos untuk menetralkan asam dan juga pemberian air pada metode *No Drip Irrigation* yang dilakukan secara merata dari atas permukaan tanaman hingga akar (Hilel, 2012). Adanya peningkatan atau penurunan pH ini diakibatkan adanya aktivitas mikroorganisme sebagai agen untuk menguraikan bahan organik (Firdaus, 2011).

4.2.2 Hasil dan Analisa Pengujian Magnesium (Mg)

Magnesium (Mg) adalah salah satu unsur hara makro esensial yang sangat penting bagi tanaman. Tanah karst, yang umumnya memiliki pH tinggi dan kandungan unsur hara yang rendah, dapat mempengaruhi ketersediaan magnesium bagi tanaman (Sihombing, 2013).



Gambar 4. 4 Konsentrasi Mg untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos dengan *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada ketiga Interval Penyiraman

Berdasarkan hasil pengujian parameter Mg pada tanah Karst dengan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada dengan 3 Interval penyiraman yang berbeda – beda maka didapatkan hasil konsentrasi Mg sebagai berikut. Pada kondisi tanah awal didapatkan konsentrasi sebesar 28,30 Cmol/kg. Kemudian pada metode *Drip Irrigation* untuk tanah kontrol (tanpa perlakuan) didapatkan hasil berturut-turut berdasarkan Interval yakni 12,18 Cmol/kg; 19,83 Cmol/kg; dan 14,15 Cmol/kg. Selanjutnya pada tanah dengan perlakuan kompos didapatkan hasil berturut-turut berdasarkan Interval penyiraman yakni 20,66 Cmol/kg; 6,47 Cmol/kg; dan 11,07 Cmol/kg. Dari hasil tersebut diketahui bahwa Tanah dengan perlakuan kompos pada Interval 4 lebih kecil dibandingkan dengan Interval 3 dan Interval 5. Sedangkan hasil Konsentrasi Mg pada metode *No Drip Irrigation* didapatkan hasil pada tanah kontrol (tanpa perlakuan) berturut-turut berdasarkan Interval sebesar 6,60 Cmol/kg; 6,47 Cmol/kg; dan (,07 Cmol/kg, dan untuk tanah dengan perlakuan Kompos didapatkan hasil berturut-turut berdasarkan Interval yakni 6,13 Cmol/kg; 7,02 Cmol/kg; dan 7,24 Cmol/kg. Dapat disimpulkan bahwa pada tanah kontrol Interval 5 hasil konsentrasi Mg lebih tinggi dibandingkan dengan Interval 3 dan Interval 4 sedangkan untuk tanah dengan perlakuan kompos pada Interval 3 hasil konsentrasi menunjukan lebih kecil dibandingkan dengan Interval 4 dan Interval 5.

Dari hasil pengujian kadar Magnesium pada sampel tanah menunjukan kadar yang berbeda – beda di setiap interval dan juga metode penyiraman. Pada sampel tanah kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *Drip Irrigation* menghasilkan kadar

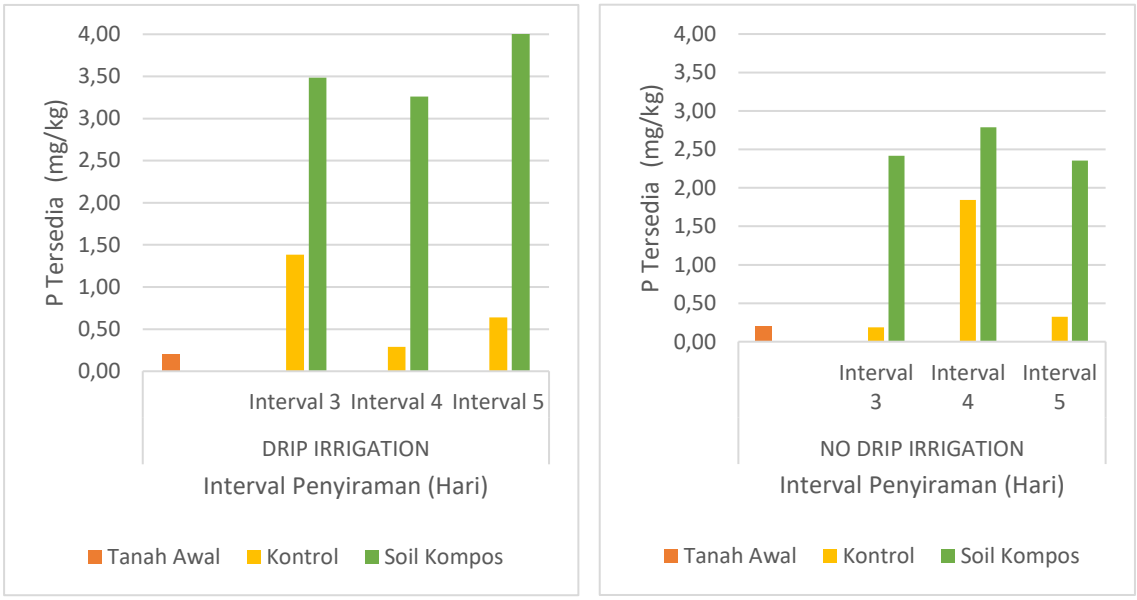
magnesium yang menurun pada Interval 4 hari yakni sebesar 19,83 Cmol/kg. Hal tersebut dapat diartikan bahwa dengan melakukan pengelolaan atau pemberian air yang baik dan efektif akan berdampak pada kadar magnesium yang dapat stabil di tanah. Kemudian pada tanah dengan menggunakan perlakuan kompos, mengalami penurunan pada Interval 4 hari. Terjadinya penurunan kadar magnesium pada tanah ini dapat disebabkan karena adanya proses pelarutan dan simbiosis antara kompos dan mineral tanah yang mengikat magnesium sehingga ketersediaan magnesium bagi tanaman dalam tanah menjadi berkurang (Kosalam, 2021). Adanya penggunaan bahan pembenah organik yaitu kompos BSF dapat menjadikan kadar magnesium meningkat karena adanya aktivitas dari mikroba di dalam tanah. Mikroba berperan dalam proses mineralisasi dalam peningkatan ketersediaan magnesium bagi tanaman (Siregar, 2012).

4.2.3 Hasil dan Analisa Pengujian Phospor (P) Tersedia Tanah *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation*

Fosfor merupakan salah satu unsur makro yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, namun biasanya kandungan Fosfor di dalam tanah rendah dibandingkan dengan unsur lainnya (Aziz, 2014). Menurut Nugraha *et al.,* (2016), jumlah kadar fosfor akan menurun jika adanya proses pengomposan yang berjalan lama. Kandungan fosfor walaupun rendah didalam tanah namun tetap berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, dan pertumbuhan akar tanaman lebih banyak dalam tanah yang mengandung air dan fosfor (Latifah *et al.,* 2012).

Hasil penelitian yang ditunjukan pada Gambar 4.5 perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dan tanaman yang menggunakan perlakuan kompos pada metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada ketiga Interval. Berdasarkan hasil pengujian Phospor tersedia untuk tanah hasil konsentrasi Phospor pada tanah awal menunjukan hasil yang rendah sebesar 0,21 mg/kg. Hal ini bahwa kandungan Phospor pada tanah awal atau tanah yang tidak diberi perlakuan apapun mengandung phosphor yang rendah. Kemudian hasil selanjutnya pada sampel tanah karst dengan metode penyiraman *Drip Irrigation,* didapatkan hasil pada tanah kontrol (tanpa perlakuan) dari Interval Penyiraman 3 hari, Interval 4 hari, dan Interval 5 hari yakni berturut – turut 1,38 mg/kg; 0,29 mg/kg; dan 0,64 g/kg. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa tanah kontrol mengalami penurunan. Kemudian hasil selanjutnya pada tanah karst dengan perlakuan Kompos dengan metode penyiraman *Drip Irrigation* didapatkan hasil

dari Interval Penyiraman 3 hari, Interval 4 hari, dan Interval 5 hari yakni berturut-turut 3,48 mg/kg; 3,26 mg/kg; dan 4,04 mg/kg. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa sampel tanah karst dengan perlakuan Kompos mengalami peningkatan.



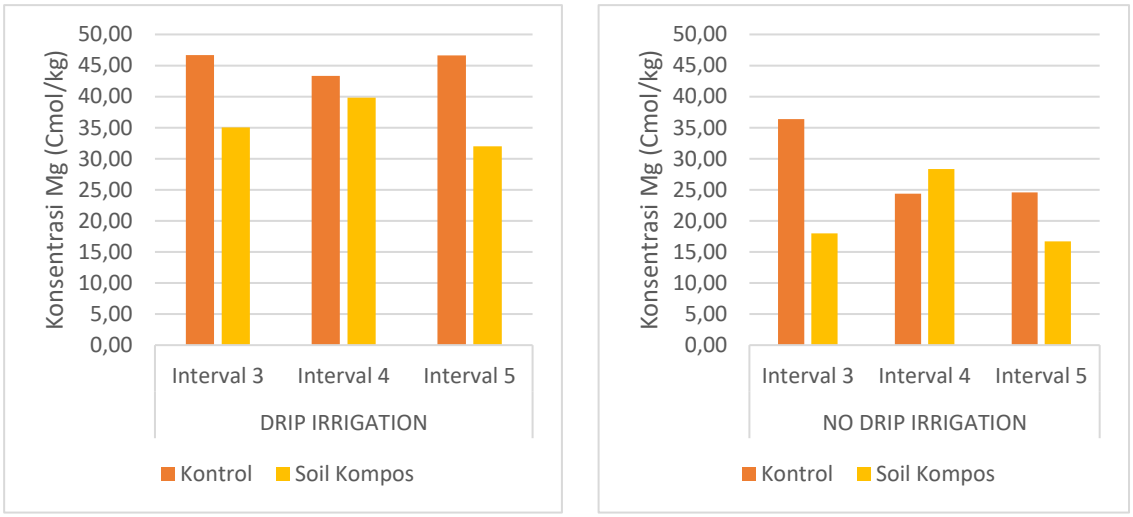
Gambar 4. 5 Konsentrasi P Tersedia Tanah untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* Pada Ketiga Interval Penyiraman

Kemudian pada sampel tanah dengan metode *No Drip Irrigation* pada tanah kontrol (tanpa perlakuan) didapatkan hasil dari Interval penyiraman 3 hari, Interval 4 hari, dan Interval 5 hari yakni berturut-turut 0,19 mg/kg; 1,84 mg/kg; dan 0,33 mg/kg. Pada hasil tersebut dapat dilihat kandungan phospor dalam tanah pada Interval 4 dengan metode *No Drip Irrigation* memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan Interval 3 atau Interval 5. Selanjutnya pada tanah dengan perlakuan kompos dengan metode *No Drip Irrigation* didapatkan hasil kandungan phospor yang cukup besar dibandingkan dengan tanah kontrol yakni sebesar pada Interval 3 hari 2,42 mg/kg, Interval 4 hari 2,79 mg/kg dan Interval 5 hari 2,35 mg/kg. Berdasarkan hasil data analisis perlakuan Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah di lahan karst menunjukan hasil nilai konsentrasi Phospor tanah yang berbeda ada yang tinggi ataupun yang rendah. Pernyataan Latifah *et al.,* (2012), menyebutkan bahwa kandungan Phospor tetap berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, akar tanaman lebih banyak dalam tanah yang mengandung air dan phosphor yang tinggi. Peningkatan P tersedia pada tanah karena adanya penambahan bahan pembenah organik yakni Kompos BSF yang mengubah Fosfor organik dari materi bahan organik menjadi fosfor anorganik. Pada

penelitian Adiningsih *et al.,* (1988), menyatakan bahwa peningkatan kadar phosphor disebabkan adanya penggunaan bahan organik di dalam tanah tersebut.

4.3 Hasil Analisa Serapan Nutrisi Jaringan Tanaman pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

4.3.1 Hasil dan Analisa Pengujian Magnesium (Mg) Jaringan Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*



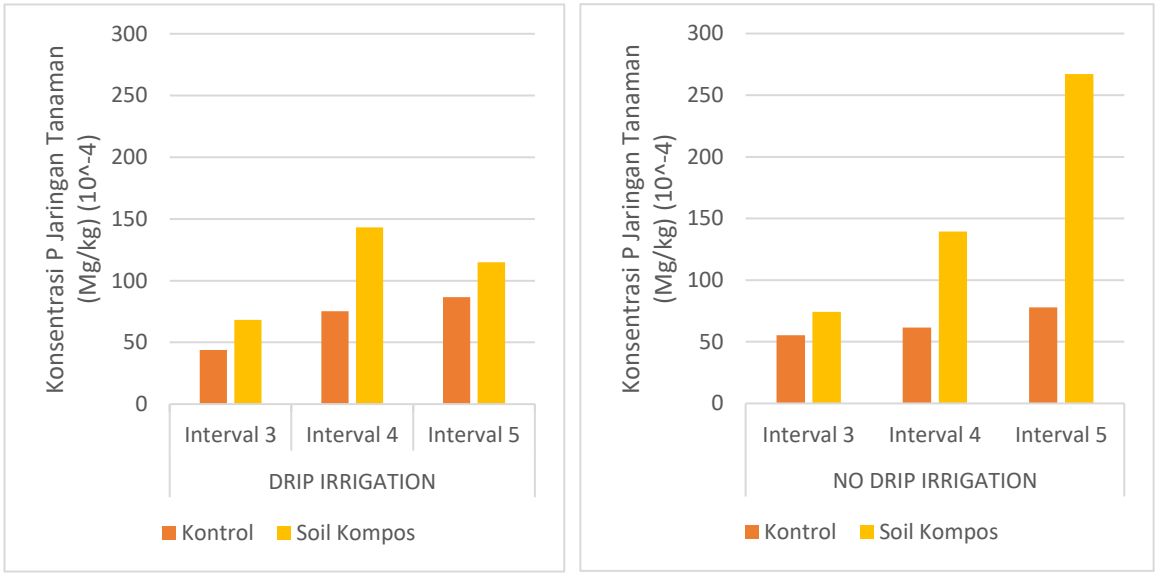
Gambar 4. 6 Konsentrasi Mg Jaringan Tanaman untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada ketiga Interval Penyiraman

Berdasarkan hasil pengujian parameter Mg pada Jaringan Tanaman Bawang merah Karst dengan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada dengan 3 Interval penyiraman yang berbeda – beda maka didapatkan hasil konsentrasi Mg sebagai berikut. Kemudian pada metode *Drip Irrigation* untuk tanah kontrol (tanpa perlakuan) didapatkan hasil berturut-turut berdasarkan Interval yakni 46,69 Cmol/kg; 43,35 Cmol/kg; dan 46,63 Cmol/kg. Dari hasil tersebut diantara ketiga Interval tersebut hasil pada Interval 4 memiliki konsentrasi yang rendah. Selanjutnya pada jaringan tanaman dengan perlakuan kompos didapatkan hasil berturut-turut berdasarkan Interval penyiraman yakni 35,06 Cmol/kg; 39,82 Cmol/kg; dan 32,02 Cmol/kg. Dari hasil tersebut diketahui bahwa sampel jaringan tanaman dengan perlakuan kompos pada Interval 4 lebih tinggi dibandingkan dengan Interval 3 dan Interval 5. Sedangkan hasil Konsentrasi Mg pada metode *No Drip Irrigation* didapatkan hasil pada sampel jaringan tanaman kontrol (tanpa perlakuan) berturut-turut berdasarkan Interval sebesar 36,38

Cmol/kg; 24,36 Cmol/kg; dan 24,60 Cmol/kg, dan untuk sampel jaringan tanaman dengan perlakuan Kompos didapatkan hasil berturut-turut berdasarkan Interval yakni 17,97 Cmol/kg; 28,36 Cmol/kg; dan 16,72 Cmol/kg. Dapat disimpulkan bahwa pada jaringan tanaman kompos Interval 5 hasil konsentrasi Mg lebih rendah dibandingkan dengan Interval 3 dan Interval 4.

Berdasarkan hasil tersebut kadar magnesium pada tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *Drip Irrigation* menghasilkan nilai yang tinggi pada ketiga interval penyiraman. Namun, pada Interval 4 mengalami penurunan kadar magnesium yang bisa disebabkan adanya pemberian air yang dapat mempengaruhi penyerapan magnesium oleh jaringan tanaman (Hargrove *et al.*, 2017). Selanjutnya pada perlakuan kompos Interval 4 hari menghasilkan kadar magnesium yang lebih besar. Hal tersebut menunjukan bahwa aplikasi bahan organik kompos mampu meningkatkan ketersediaan magnesium dan penyerapan magnesium yang baik oleh tanaman (Smith *et al.*, 2016).

4.3.2 Hasil dan Analisa Pengujian Phospor (P) Jaringan Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*



Gambar 4. 7 Konsentrasi P Jaringan Tanaman untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada ketiga Interval Penyiraman

Hasil penelitian yang ditunjukan pada Gambar 4.7 perbedaan yang signifikan antara tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dan tanaman yang menggunakan perlakuan kompos pada metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* pada ketiga Interval. Berdasarkan hasil pengujian Phospor tersedia untuk jaringan tanaman hasil konsentrasi

pada sampel jaringan tanaman dengan metode penyiraman *Drip Irrigation*, didapatkan hasil pada jaringan tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dari Interval Penyiraman 3 hari, Interval 4 hari, dan Interval 5 hari yakni berturut – turut 44×10^{-4} mg/kg; 75×10^{-4} mg/kg; dan 87×10^{-4} mg/kg. Dari ketiga Interval tersebut dapat diketahui bahwa kandungan Phospor pada Jaringan Tanaman mengalami kenaikan.

Kemudian hasil selanjutnya pada jaringan tanaman dengan perlakuan Kompos dengan metode penyiraman *Drip Irrigation* didapatkan hasil dari Interval Penyiraman 3 hari, Interval 4 hari, dan Interval 5 hari yakni berturut-turut 68×10^{-4} mg/kg; 143×10^{-4} mg/kg; dan 115×10^{-4} mg/kg. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan sampel jaringan tanaman pada Interval 3 lebih rendah dibandingkan dengan Interval 4 dan 5. Selanjutnya pada jaringan tanaman dengan metode penyiraman *No Drip Irrigation* didapatkan hasil pada tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dari Interval Penyiraman 3 hari, Interval 4 hari dan Interval 5 hari berturut-turut yakni 55×10^{-4} mg/kg; 61×10^{-4} mg/kg; dan 78×10^{-4} mg/kg. Kemudian pada sampel jaringan tanaman kompos berdasarkan Interval penyiraman hari berturut-turut didapatkan hasil 74×10^{-4} mg/kg; 139×10^{-4} mg/kg; dan 267×10^{-4} mg/kg. Maka, dari hasil kadar phospor pada jaringan tanaman kontrol metode *Drip Irrigation* menghasilkan kadar phospor yang lebih rendah dibandingkan dengan yang lain. Hal ini bisa terjadi karena rendahnya kadar phosphor dapat disebabkan karena rendahnya nitrogen yang dapat menyebabkan mikroba perombak fosfor menurun, yang menyebabkan kandungan fosfor juga akan rendah (Hidayati *et al*., 2011).

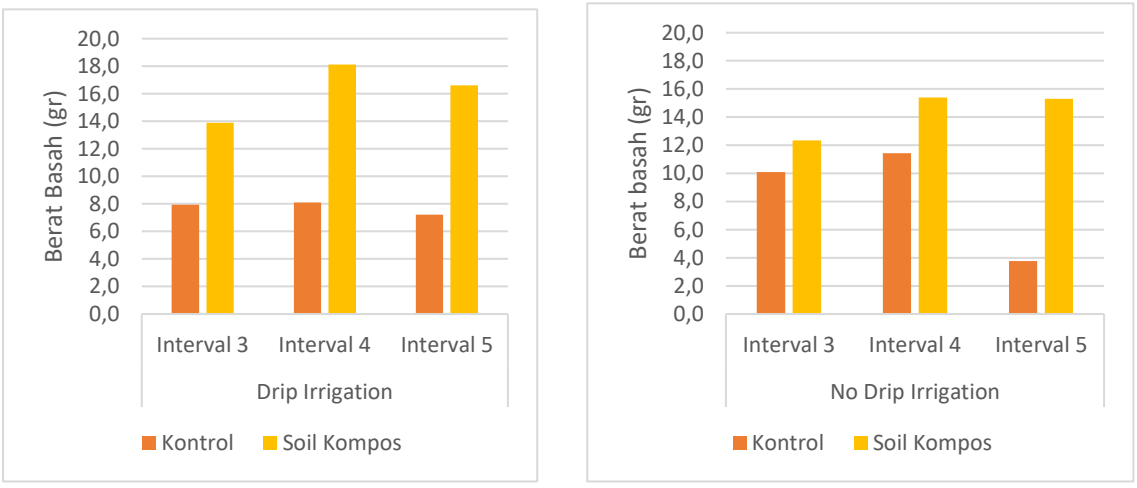
Berdasarkan hasil pengujian tersebut adanya kenaikan kadar phosphor pada jaringan tanaman bawang merah yakni pada tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *Drip Irrigation*, yang disebabkan karena pemberian air dengan interval penyiraman yang lebih laa akan memberikan waktu yang efektif pada tanaman untuk terjadinya penyerapan phospor dari tanah, untuk pertumbuhan tanaman (Rewald *et al.*, 2015). Kemudian pada tanaman dengan metode penyiraman *No Drip Irrigation* adanya peningkatan kadar phospor dalam jaringan tanaman di setiap interval hari, namun jika dibandingkan dengan tanaman dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *No Drip Irrigation* kurang efektif dalam penjagaan ketersediaan phospor yang baik untuk jaringan tanaman (Mawaddah *et al.*, 2012).

4.4 Pengaruh Aplikasi Kompos BSF terhadap Biomassa Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

4.4.1 Biomassa Berat Basah Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

Berat basah merupakan berat segar atau berat tanaman setelah pemanenan. Pada penelitian ini memiliki dua perlakuan yakni kontrol dan soil kompos yang dibagi kedalam 3 interval penyiraman yakni Interval 3 hari, Interval 4 hari, dan Interval 5 hari dengan metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation*. Dilakukannya penimbangan berat basah yakni untuk mengetahui hasil kadar air dan kebutuhan air pada jaringan tanaman (Murdianti, 2018).

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.8 hasil rata-rata berat basah pada jaringan tanaman untuk tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *Drip Irrigation* berdasarkan penyiraman hari Interval 3, Interval 4 dan Interval 5 berturut-turut yakni 7,9 gr, 8,1 gr, dan 7,2 gr. Kemudian untuk tanaman dengan perlakuan *Soil* Kompos berturut-turut yakni 13,9 gr, 18,1 gr, dan 16,6 gr. Selanjutnya hasil rata-rata berat basah pada jaringan tanaman untuk tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *No Drip Irrigation* berdasarkan penyiraman hari Interval 3, Interval 4, dan Interval 5 berturut-turut yakni 10,1 gr, 11,4 gr, dan 3,8 gr. Kemudian untuk tanaman dengan perlakuan *Soil* Kompos berturut-turut yakni 12,3 gr, 15,4 gr, dan 15,1 gr.



Gambar 4. 8 Biomassa Berat Basah *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman

Berdasarkan hasil rata-rata berat basah pada jaringan tanaman tersebut dapat dilihat perbedaan berat yang signifikan antara tanaman kontrol dan tanaman dengan

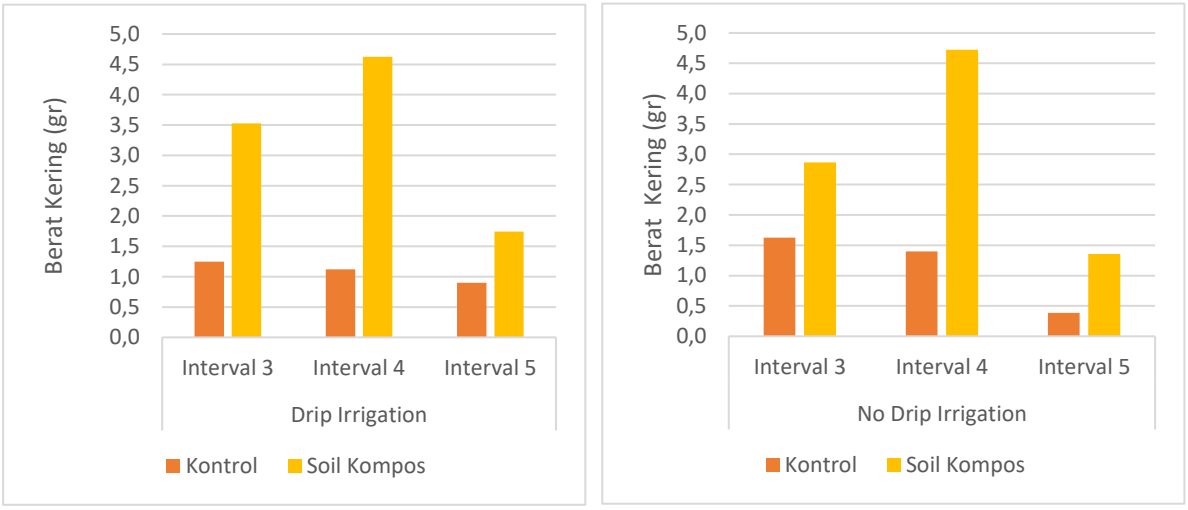
perlakuan Kompos, metode penyiraman *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* dan sesuai dengan jangka hari penyiramannya. Dari hasil tersebut juga dapat dilihat bahwa tanaman dengan perlakuan Kompos rata-rata berat basah lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol tanpa perlakuan. Terjadinya kenaikan biomassa pada jaringan tanaman tersebut dikarenakan sifat dan kemampuan dari Kompos BSF yakni mampu meningkatkan nutrisi bagi tanaman dalam tanah dan memperbaiki struktur tanah selain itu adanya kandungan bahan organik pada kompos BSF ini mampu menyimpan cadangan air (Myers *et al.,* 2008; Triwijaya *et al.,* 2023). Kemudian dilihat dari penggunaan metode penyiraman *Drip Irrigation* dengan *No Drip Irrigation* hasil rata-rata berat basah pada tanaman kontrol maupun dengan perlakuan juga berbeda. Penggunaan metode *Drip Irrigation* dengan perlakuan kompos lebih efektif digunakan dibandingkan dengan metode penyiraman *No Drip Irrigation,* hal ini dikarenakan pemberian air dengan metode *Drip Irrigation* air masuk langsung pada zona perakaran yang dapat menjaga kelembaban tanah yang optimal serta memastikan nutrisi dari kompos tersedia secara berkelanjutan untuk kebutuhan tanaman (Havlin *et al,* 2013). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan pembenah organik yaitu kompos BSF lebih efektif meningkatkan biomassa tanaman bawang merah di tanah karst dengan metode penyiraman *Drip Irrigation* dan penyiraman tanaman dengan hari pendek yakni 3 atau 4 hari yang rata – rata berat basah menghasilkan berat basah yang tinggi, dibandingkan dengan penyiraman tanaman hari jangka Panjang yakni 5 hari menyebabkan berkurangnya efektivitas dari metode *Drip Irrigation*. Hal ini juga dikarenakan semakin Panjang hari penyiraman maka ketersediaan air yang ada di dalam tanaman tersebut akan mengalami penurunan.

4.4.2 Biomassa Berat Kering Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

Berat kering pada Jaringan Tanaman Bawang Merah merupakan hasil dari berat tanaman yang sudah dikeringkan dengan cara dioven dengan suhu 70^{o}C dengan waktu ± 48 jam. Penimbangan berat kering dilakukan untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan pada tanaman tumbuh dengan baik atau tidak. Hal tersebut dinyatakan dalam penelitian Mawaddah *et al.,* (2012) yang mana adanya penimbangan berat kering ini untuk menunjukan efektivitas dari proses fisiologis dalam tanaman tersebut.

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.9 hasil rata-rata berat kering pada jaringan tanaman untuk tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *Drip Irrigation*

berdasarkan penyiraman hari Interval 3, Interval 4 dan Interval 5 berturut-turut yakni 1,2 gr, 1,1 gr, dan 0,9 gr. Kemudian untuk tanaman dengan perlakuan *Soil* Kompos berturut-turut yakni 3,5 gr, 4,6 gr, dan 1,7 gr. Selanjutnya hasil rata-rata berat kering pada jaringan tanaman untuk tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *No Drip Irrigation* berdasarkan penyiraman hari Interval 3, Interval 4, dan Interval 5 berturut-turut yakni 1,6 gr, 1,4 gr, dan 0,4 gr. . Kemudian untuk tanaman dengan perlakuan *Soil* Kompos berturut-turut yakni 2,9 gr, 4,7 gr, dan 1,4 gr.



Gambar 4. 9 Biomassa Berat Kering *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* untuk Perlakuan Kontrol dan Soil Kompos pada Ketiga Interval Penyiraman

Hasil rata-rata berat kering pada Jaringan Tanaman Bawang Merah dengan metode penyiraman *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* dapat dilihat perbedaan berat kering pada masing-masing interval dan juga perlakuan dari tanaman baik menggunakan perlakuan kompos dan tanaman kontrol (tanpa perlakuan). Dapat dilihat pada data diatas bahwa hasil berat kering dengan menggunakan perlakuan kompos BSF lebih besar dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan baik metode *Drip Irrigation* maupun *No Drip Irrigation.* Adapun peningkatan berat kering pada salah satu Interval menandakan bahwa adanya peran dari kompos yang dapat memperbaiki struktur tanah dan juga menahan air. Selain itu penggunaan metode *Drip Irrigation* juga merupakan salah satu faktor terjadinya penurunan berat kering pada jaringan tanaman, hal ini dikarenakan sistem ini dapat mempertahankan kondisi air tanah pada zona perakaran tanaman untuk kisaran kapasitas lapang dan titik layu permanen (Afriyana *et al.*, 2012). Kemudian berkurangnya berat kering pada tanaman disebabkan karena adanya penguapan yang

terjadi karena suhu yang tinggi (Haryati *et al*., 2011). Dapat dilihat pada tanaman kontrol dengan interval penyiraman 5 hari, hasil rerata berat kering lebih kecil dibandingkan dengan interval 3 hari atau 4 hari, hal ini terjadi karena pada interval penyiraman 5 hari waktu kehilangan air terjadi lebih lama yang menyebabkan berat mengalami penurunan. Kemudian jika dibandingkan dengan interval penyiraman pada berat kering jaringan tanaman. Hasil rerata berat kering pada Interval 4 lebih besar dibandingkan dengan Interval 3 atau 5, baik dengan menggunakan metode penyiraman *Drip Irrigation* ataupun *No Drip Irrigation*. Hal ini bisa terjadi karena penyiraman dengan Interval 4 hari efektif digunakan pada tanah karst ditambah dengan penggunaan Kompos yang menjadikan keseimbangan dalam ketersediaan air atau penyimpanan air dan juga mampu penyerapan nutrisi dengan baik (Yuliana *et al.,* 2021).

4.4.3 Persentase Berat Kering Umbi pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

Berat kering umbi pada tanaman Bawang Merah adalah hasil dari pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 70ºC dengan waktu ± 48 jam. Hasil persentase berat kering umbi pada tanaman Bawang Merah dilakukan untuk mengetahui produktivitas tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos dan tanpa menggunakan perlakuan kompos. Hasil analisa yang didapat yakni terdapat perbedaan persentase umbi antara tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos dan tanpa menggunakan kompos dari ketiga Interval penyiraman tersebut.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.1 hasil presentase berat kering umbi tanaman bawang merah untuk tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dengan metode *Drip Irrigation* berdasarkan penyiraman hari Interval 3, Interval 4 dan Interval 5 berturut-turut yakni 67%, 100%, 67%, kemudian pada tanaman kompos dengan metode *Drip Irrigation* berdasarkan penyiraman hari Interval 3, Interval 4, dan Interval 5 berturut-turut yakni 67%, 100%, 100%. Selanjutnya hasil persentase berat kering umbi pada tanaman bawang merah dengan metode penyiraman tanpa irigasi tetes *(No Drip Irrigation)* yakni berturut-turut pada tanaman kontrol (tanpa perlakuan) yakni sebesar 50%, 67%, dan 0% (tidak menghasilkan umbi). Kemudian pada tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos berturut-turut yakni sebesar 50%, 100%, dan 0% (tidak menghasilkan umbi).

Tabel 4. 1Persentase Berat Kering Umbi pada Tanaman Bawang Merah

Treatment	Interval Penyiraman	Berat Kering (gr)	Persentase umbi (%)
DRIP IRRIGATION			
Kontrol	Interval 3	0,285	67%
	Interval 4	0,255	100%
	Interval 5	0,155	67%
Kompos	Interval 3	2,326	67%
	Interval 4	2,226	100%
	Interval 5	0,101	100%
NO DRIP IRRIGATION			
Kontrol	Interval 3	0,090	50%
	Interval 4	0,132	67%
	Interval 5	Tidak menghasilkan umbi	0%
Kompos	Interval 3	1,655	50%
	Interval 4	1,914	100%
	Interval 5	Tidak menghasilkan umbi	0%

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa tanaman dengan menggunakan metode penyiraman *Drip Irrigation* pada tanaman kontrol dan dengan perlakuan kompos dapat memproduksi umbi yang baik. Dari ketiga interval tersebut Interval 4 hari menghasilkan berat kering umbi yang optimal yakni sebesar 100%, sedangkan Interval 3 hari atau interval dengan penyiraman yang sering dan terlalu jarang menghasilkan persentase yang lebih rendah yakni sebesar 67%. Hal tersebut dikarenakan tanaman dengan pertumbuhan baik dan dengan kondisi penyiraman yang seimbang dapat memproduksi umbi yang baik. Hal ini juga dikarenakan sifat kompos yang memiliki spons guna dapat menyerap dan menyimpan kebutuuhan air yang cukup sehingga ketahanan kelembaban air dalam tanah tersebut mampu meningkatkan produktivitas pada umbi tanaman bawang merah tersebut. Kemudian hasil pada tanaman dengan menggunakan metode penyiraman tanpa menggunakan irigasi tetes *(No Drip Irrigation)* menghasilkan persentase berat kering umbi pada tanaman bawang merah yang berbeda. Interval 5 hari tanaman bawang merah tidak berhasil membentuk umbi pada tanaman tanpa perlakuan dan dengan perlakuan kompos yakni tidak menghasilkan umbi sama sekali atau dengan persentase 0%. Namun, jika dilihat pada Interval 4 hari dengan menggunakan metode *No Drip Irrigation* tanaman berhasil membentuk umbi pada tanaman tanpa perlakuan kompos yakni sebesar 67% dan dengan perlakuan kompos pada interval 4 hari sebesar 100%. Pada tanaman dengan perlakuan kompos interval 4 hari, menghasilkan persentase umbi yang lebih tinggi

dibandinkan yang lainnya dikarenakan peran kompos BSF yang mampu menunjukan bahwa dengan penyiraman hari yang tepat akan memaksimalkan peran kompos yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan air dan nutrisi.

Selain itu, sifat dari kompos BSF yakni membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas penahan air sehingga kelembaban tanah lebih stabil meskipun penyiraman dilakukan pada interval yang lebiih lama yakni pada interval 5 hari. Putrasamedja dan Soedomo, (2007), menyatakan penambahan pupuk kompos dapat meningkatkan kandungan hara yang ada di dalam tanah, sehingga dapat berperan pada pertumbuhan tanaman fruktan yang mana fruktan diperlukan untuk pembentukan umbi. Kandungan pospor pada Kompos BSF memiliki peran dalam pembentukan umbi dan kematangan umbi (Soenandar dan Heru, 2012). Selain itu kandungan kalium dalam kompos berperan dalam meningkatkan pertumbuhan seperti pembentukan atau pembesaran umbi sehingga akan meningkatkan bobot bawang merah dan produktivitas dari umbi pada tanaman bawang merah (Naiputupulu dan Winarto, 2010). Selain itu penggunaan metode penyiraman dengan irigasi tetes yang mekanisme pendistribusian air langsung ke akar hal ini menjadikan air akan langsung di serap oleh akar sehingga tanaman akan dapat tumbuh dengan baik dan akan berpengaruh pada produktivitas umbi pada tanaman bawang merah.

4.5 Hasil Analisa *Survival Rate* pada Tanaman Bawang Merah *(Allium ascalonicum)*

Survival Rate (SR) merupakan metode perhitungan untuk mengukur tingkat keberlangsungan hidup atau persentase keberhasilan tanaman yang digunakan dalam penelitian (Primavera *et al.*, 2012). Adapun rumus perhitungan persentase tingkat kelangsungan hidup pada suatu tanaman yakni menggunakan rumus sebagai berikut (Suzuki, 1986) :

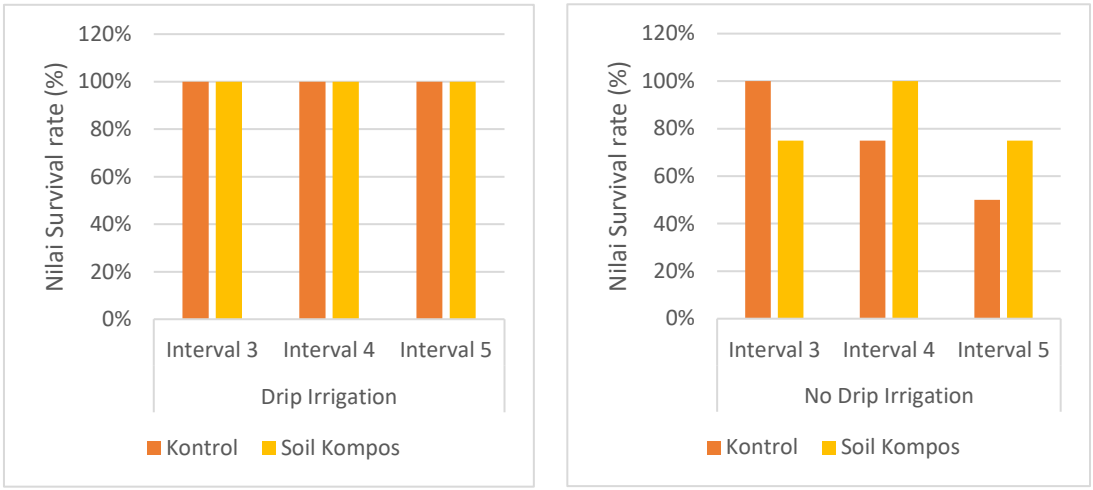
$$\mathrm{SR} = \frac{\mathrm{N_2}}{\mathrm{N_1}} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : *Survival rate* atau tingkat keberlangsungan hidup tanaman (%)

$\mathrm{N_1}$: Jumlah total tanaman mati

$\mathrm{N_2}$: Jumlah tanaman yang hidup



Gambar 4. 10 Hasil *Survival Rate* Tanaman Bawang Merah Kontrol dan Soil Kompos Pada Ketiga Interval dengan Metode *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation*

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.10 terlihat pada tanaman dengan menggunakan metode *Drip Irrigation* untuk ketiga interval dan 2 perlakuan tanaman yakni tanaman kontrol (tanpa perlakuan) dan tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos menunjukan tidak ada tanaman yang mati dengan persentase 100%. Hal ini dikarenakan penggunaan metode *Drip Irrigation* mampu mendistribusikan air secara konsisten yang baik sehingga mengurangi risiko kehabisan air di dalam tanah dan dapat menjaga kelembaban tanah pada tanaman untuk bertahan hidup. Menurut Rizky (2018), penggunaan sistem *Drip Irrigation* mampu dalam pengelolaan air yang baik pada zona perakaran tanaman sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan menjaga keberlangsungan hidup tanaman dalam jangka waktu yang lama. Kemudian pada tanaman dengan menggunakan metode *No Drip Irrigation* untuk tanaman kontrol mengalami penurunan pada Interval 4 ke 5 yakni, hasil SR pada Interval 4 sebesar 75% dan pada Interval 5 sebesar 50%. Maka dapat disimpulkan bahwa pada tanaman kontrol yang tidak diberi perlakuan kompos tidak mampu bertahan lama dalam kondisi tanah yang sedikit memiliki ketersediaan air karena tanah yang digunakan yakni tanah karst dan kurangnya pemberian air secara efektif.

Selain itu metode penyiraman dengan menggunakan *No Drip Irrigation* diberikan melalui atas permukaan tanaman sehingga air kurang efektif masuk ke dalam rongga akar tanaman dan menyebabkan kematian pada tanaman. Kemudian pada tanaman Kontrol Interval 5 dengan hasil SR 50%, hal ini juga dapat disebabkan waktu penyiraman

tanaman yang lebih lama dibandingkan dengan kedua interval lain nya, sehingga membuat tanaman tidak mendapatkan air yang cukup untuk bisa bertahan hidup dan membuat tanaman menyebabkan *stress* air yang bisa menghambat proses fotosintesis dan transpirasi (Lal *et al.*, 2021). Selain keterbatasan air, faktor iklim seperti suhu lingkungan di sekitar tempat penanaman juga bisa menjadi faktor penyebab kematian pada tanaman dan mempengaruhi tingkat keberhasilan tanaman (Purwitasari, 2011). Kemudian pada hasil SR tanaman dengan menggunakan perlakuan Kompos pada Interval 3 dan Interval 5 dengan metode penyiraman *No Drip Irrigation* dilihat bahwa hasil menunjukan lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hal ini terjadi karena kemampuan penyerapan spons pada kompos tidak terlalu efisien karena kurangnya air yang masuk hanya pada atas permukaan tanaman yang menyebabkan kompos tidak sepenuhnya mengatasi kekurangan ketersediaan air (Nurhayati *et al.*, 2019).

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut :

1. Aplikasi Kompos BSF *(Black Soldier Fly)* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah di tanah karst. Pada tanaman dengan menggunakan perlakuan kompos hasil biomassa lebih besar dibandingkan dengan tanaman tanpa adanya perlakuan (kontrol) baik pada berat basah maupun kering. Aplikasi kompos BSF dapat meningkatkan nutrisi pada tanah karst terutama pada serapan Magnesium (Mg) dan Phospor (P), dan mampu memperbaiki kualitas tanah.
2. Metode penyiraman dengan menggunakan *Drip Irrigation* efektif dilakukan dalam upaya konservasi air di tanah karst. Hal ini dapat dilihat dari hasil rata – rata penggunaan air antara *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation* yang mana penggunaan air dengan metode *No Drip Irrigation* lebih besar dibandingkan metode *Drip Irrigation.* Maka dari itu *Drip Irrigation* efektif untuk diterapkan di tanah karst dengan karakteristik tanah yang memiliki keterbatasan sumber daya air. Kemudian penggunaan metode ini efektif digunakan karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah yang mana dari data *Survival rate* untuk metode *Drip Irrigation* semua tanaman tidak mengalami kematian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan penelitian dengan skala luas atau skala besar untuk melihat seberapa efektif metode *Drip Irrigation* dan penggunaan aplikasi Kompos BSF pada kondisi yang besar dan berbeda - beda
2. Penelitian menggunakan sampel tanah karst tanpa adanya sterilisasi dan menambahkan bahan penambah organik untuk meningkatkan serapan kadar phosphor pada tanaman bawang merah di tanah karst

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Sofyan, Y. Musa, dan Feranita H. (2005). Perbanyakan jamur mikoriza arbuskular (jamur mikoriza arbuskula) pada berbagai varietas jagung (Zea mays l.) Dan pemanfaatannya pada dua varietas tebu (Saccharum officinarum l.). J. Sains & Teknologi, vol. 5 (1), page 12 – 20

Abuk, V. (2021). Pengaruh Kompos dan Takaran Teh Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) di Lahan Kering. *Savana Cendana*, *6*(03), 49-53.

Adiningsih, J.S., M. Sudjadi, and D. Setyorini. 1988. Evercoming soil fertility canstrains in acid soil for food crop based farming in indonesia. Indonesia Agric. Res. And Dev. J. 10: p. 49 – 58.

Anis, N., & Budi, A. S. (2023). Sistem Penyiraman Tanaman Bawang Merah berdasarkan Kondisi Suhu Udara, Kelembapan Tanah, dan PH Tanah dengan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *7*(4), 1810-1816.

Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Bantul. Bantul: BPS

Darmanto, A., Soeparman, S., & Widhiyanuriawan, D. (2012). Pengaruh Kondisi Temperatur Mesophilic (35ºC) Dan Thermophilic (55ºC) Anaerob Digester Kotoran Kuda Terhadap Produksi Biogas. Jurnal Rekayasa Mesin 3(2), 317-326.

Diener, S., Zurbrügg, C., Tockner, K. (2009). Conversion of organic material by black soldier fly larvae: Establishing optimal feeding rates. *Waste Management & Research, 27*(6), 603-610.

Haryono, E., and Suratman. (2010). *Significant Features of Gunung Sewu Karst as Geopark Sites*.

Hidayat, A.P. dan Damris, D. 2019. Pengaruh penambahan biochar dari batubara lignite pada tanah bekas penambangan batubara terhadap konsentrasi logam kadmium (Cd) terlarut menggunakan kolom fixed bed sorpsion. Journal of Engineering 1(1):1-16.

Ishaq, L. F., Lukiwati, D. R., Benggu, Y. I., & Bako, P. O. (2021). Kajian jenis bahan pembawa dan lama simpan terhadap infektivitas dan efektivitas inokulan fungi mikoriza arbuskula. *Jurnal Agrotek Tropika*, *9*(2), 177-188.

Khotimah, Y.K., Supardi, S., Antriyandarti, E., (2019). Pemanfaatan Sumber Daya Pertanian Lahan Kering di Pegunungan Karst Gunungkidul. Sumber Daya Pertan. Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indones. pada Era Revolusi Ind. 4.0 3, 50–57.

Lestari, D., Aryasih, S. K. M., & Made, I. G. A. (2020). *Perbedaan Kualitas Kompos Sampah Organik Menggunakan Effective Microorganism 4 (Em4) Dan Larva Black Soldier Fly Di Desa Buduk Tahun 2020* (Doctoral dissertation, Jurusan Kesehatan Lingkungan).

Maryanto, Ibnu. (2006). Manajemen Bioregional : Karst, Masalah dan Pemecahannya, Dilengkapi Kasus Jabodetabek. Bogor : Puslit Biologi LIPI.

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2014). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No: 3045 K/40/MEM/2014 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst Gunung Sewu.

Myers, H. M., Tomberlin, J. K., Lambert, B. D., & Kattes, D. (2008). Development of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) larvae fed dairy manure. Journal of Environmental Entomology, 37(1), 11-15.

Nahdi, M. S., Marsono, D., Djohan, T. S., & Baequni, M. (2014). Struktur Komunitas Tumbuhan Dan Faktor Lingkungan Di Lahan Kritis, Imogiri Yogyakarta (Community Structure of Plant and Environmental Factor in Critical Land, Imogiri Yogyakarta). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, *21*(1), 67-74.

Nirmala, W., Purwaningrum, P., & Indrawati, D. (2020, April). Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF). In *Prosiding Seminar Nasional Pakar* (pp. 1-29).

Prasasti, O. H., & Purwani, K. I. (2013). Pengaruh mikoriza Glomus fasciculatum terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman Kacang Tanah yang terinfeksi patogen Sclerotium rolfsii. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, *2*(2), E74-E78.

Riski, A. W., Widjajani, B. W., & Mindari, W. (2024). Efektivitas Kascing dan Kompos BSF (Black Soldier Fly) terhadap Serapan Hara N, P, Pertumbuhan dan Produksi Tomat Ceri (Solanum lycopersicum var. cerasiforme) pada Tanah Salin. *Agro Bali: Agricultural Journal*, *7*(2), 616-627.

Rizky, T., (2018). Amin Rejo. Teknologi Irigasi Tetes dalam Mengoptimalkan Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang

Samodra, Hanang. (2001). Nilai Strategis Kawasan Karst Di Industri Pengelolaan dan Perlindungannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Pubikasi khusus.

SUHARNO, S., & SANCAYANINGSIH, R. P. (2013). Fungi mikoriza arbuskula: potensi teknologi mikorizoremediasi logam berat dalam rehabilitasi lahan tambang. *Asian Journal of Tropical Biotechnology*, *10*(1), 23-34.

Triwijayani, A. U., Lahom, A. W., Bana, F. M. E., Saputra, H., Narendra, K. D., Sihombing, E. P., & Elfatma, O. (2023). Kasgot (bekas kotoran maggot) sebagai alternatif pupuk organik dan media tanam cabai merah keriting (Capsicum annum L.). Tropical Plantation Journal, 2(2), 80- 85.

Widiastuti, I dan D. S. Wijayanto. (2018). Implementasi Teknologi Irigasi Tetes pada Budidaya Tanaman Buah Naga. JTEP. 6(1) : 1-8.

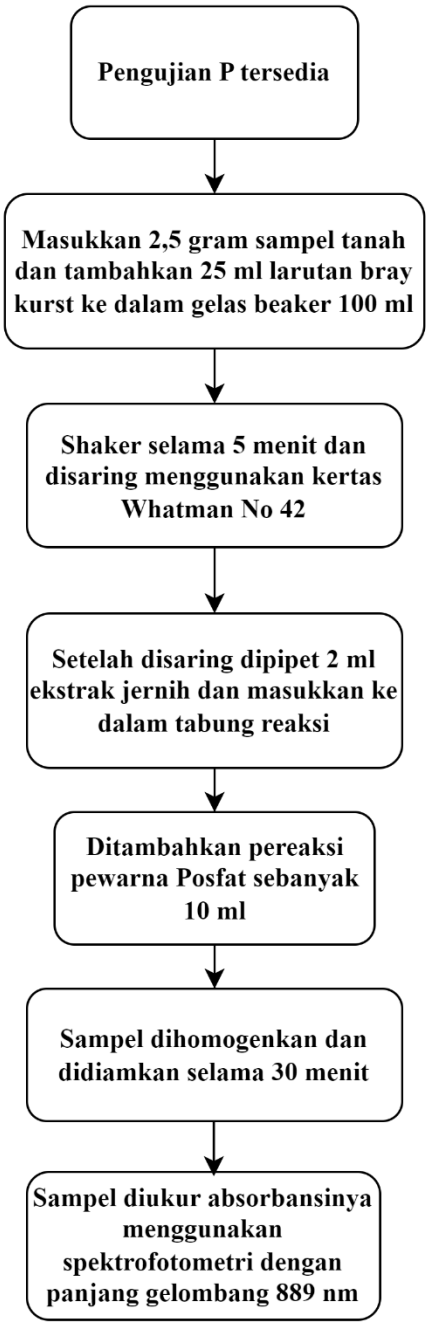
Witman, S. (2021). Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *Jurnal Triton*, *12*(1), 20-28.

Witman, S. (2021). Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering. *Jurnal Triton*, *12*(1), 20-28.

LAMPIRAN

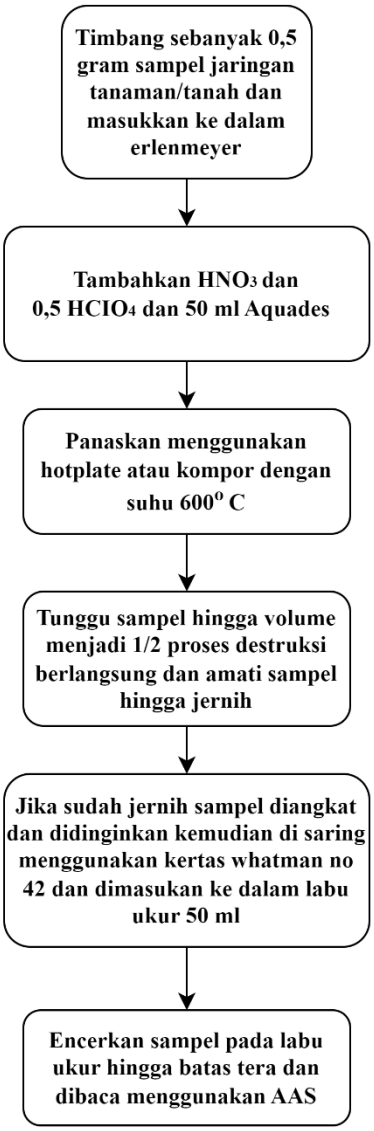
Lampiran 1.1 Langkah Pengujian Sampel

1. Pengujian Fosfor Tanah



2. Pengujian Fosfor Jaringan Tanaman

3. Pengujian Magnesium



Lampiran 1.2 Perhitungan

1. Phosphor Jaringan Tanaman

HASIL KONSENTRASI PHOSPOR JARINGAN TANAMAN			
Metode	**Interval Penyiraman**	**Kontrol (mg/kg) (10^-4)**	**Soil Kompos (mg/kg) (10^-4)**
DRIP IRRIGATION	Interval 3	44	68
	Interval 4	75	143
	Interval 5	87	115
NO DRIP IRRIGATION	Interval 3	55	74
	Interval 4	61	139
	Interval 5	78	267

2. Phospor Tanah

HASIL KONSENTRASI PHOSPOR TANAH			
Treatment	**Interval Penyiraman**	**Drip (Mg/kg)**	**No Drip (Mg/kg)**
Tanah Awal		0,207	0,207
Soil	Interval 3	1,382	0,187
	Interval 4	0,289	1,841
	Interval 5	0,637	0,325
Soil Kompos	Interval 3	3,484	2,415
	Interval 4	3,261	2,788
	Interval 5	4,037	2,354

3. Magnesium Tanah

HASIL KONSENTRASI MAGNESIUM TANAH			
Treatment	Interval Penyiraman	*Drip* (Cmol/kg)	*No Drip Irrigation* (Cmol/kg)
Tanah Awal		28,30	
Soil	Interval 3	12,18	6,60
	Interval 4	19,83	6,47
	Interval 5	14,15	9,07
Soil Kompos	Interval 3	20,66	6,13
	Interval 4	6,47	7,02
	Interval 5	11,07	7,24

4. Magnesium Jaringan Tanaman

HASIL KONSENTRASI MAGNESIUM JARINGAN TANAMAN			
Treatment	**Interval Penyiraman**	**Kontrol (Cmol/kg)**	**Soil Kompos (Cmol/kg)**
DRIP IRRIGATION	Interval 3	46,69	35,06
	Interval 4	43,35	39,82
	Interval 5	46,63	32,02
NO DRIP IRRIGATION	Interval 3	36,38	17,97
	Interval 4	24,36	28,36
	Interval 5	24,60	16,72

5. pH Tanah

HASIL UJI pH TANAH DRIP			
Treatment	**Interval Penyiraman**	**KCI**	**H2O**
Tanah Awal		6,94	7,12
Soil	Interval 3	6,92	6,94
	Interval 4	6,87	6,78
	Interval 5	6,77	6,86
Soil Kompos	Interval 3	6,40	6,88
	Interval 4	6,10	6,86
	Interval 5	6,05	6,72

HASIL UJI pH TANAH NO DRIP			
Treatment	**Interval Penyiraman**	**KCI**	**H2O**
Tanah Awal		6,94	7,12
Soil	Interval 3	5,97	7,42
	Interval 4	5,70	7,23
	Interval 5	5,39	7,25
Soil Kompos	Interval 3	6,93	7,03
	Interval 4	6,83	7,03
	Interval 5	6,94	7,12

6. Biomassa

BERAT BASAH			
Metode	Interval Penyiraman	Kontrol	Soil Kompos
Drip Irrigation	Interval 3	7,9	13,9
	Interval 4	8,1	18,1
	Interval 5	7,2	16,6

BERAT BASAH			
Metode	Interval Penyiraman	Kontrol	Soil Kompos
No Drip Irrigation	Interval 3	10,1	12,3
	Interval 4	11,4	15,4
	Interval 5	3,8	15,3

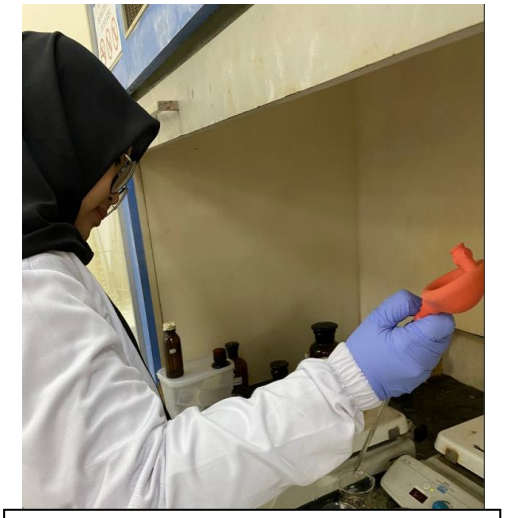
BERAT KERING			
Metode	Interval Penyiraman	Kontrol	Soil Kompos
Drip Irrigation	Interval 3	1,2	3,5
	Interval 4	1,1	4,6
	Interval 5	0,9	1,7

BERAT KERING			
Metode	Interval Penyiraman	Kontrol	Soil Kompos
No Drip Irrigation	Interval 3	1,6	2,9
	Interval 4	1,4	4,7
	Interval 5	0,4	1,4

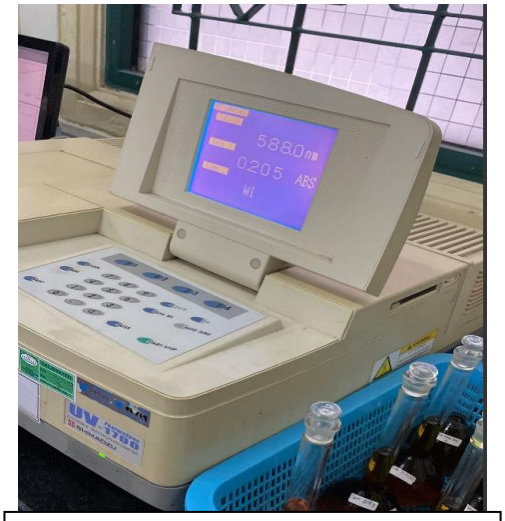
7. Konservasi Air

Hasil Konservasi Air Berdasarkan Rata-rata			
Treatment	Interval Penyiraman	*Drip Irrigation*	*No Drip Irrigation*
Kontrol	Interval 3	**37**	55
	Interval 4	45	57
	Interval 5	56	63
Soil kompos	Interval 3	40	57
	Interval 4	45	53
	Interval 5	67	71

Lampiran 1.3 Dokumentasi



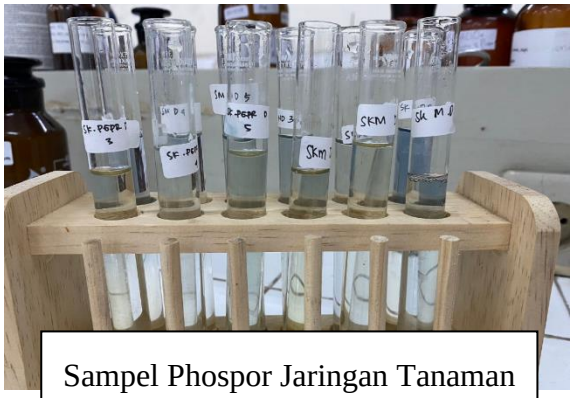
Pemberian larutan HNO_3 dan $HCIO_4$ sebelum proses destruksi



Pembacaan Sampel dengan Spektrofotometri

Penjemuran sampel tanah di *Green House*

Destruksi sampel Tanah dan Jaringan tanaman

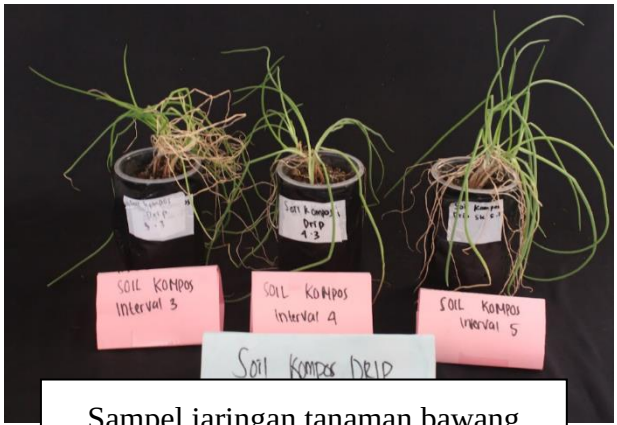


Sampel Phospor Jaringan Tanaman

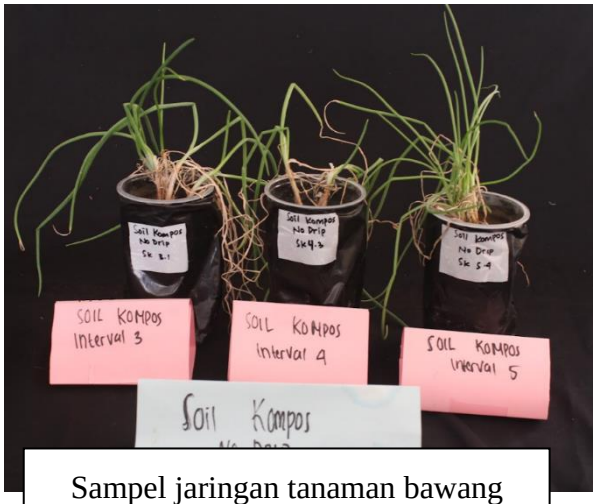
Kalibrasi pH meter

Sampel jaringan tanaman bawang merah *Soil Drip*

Sampel jaringan tanaman bawang merah *Soil No Drip*



Sampel jaringan tanaman bawang merah *Soil* Kompos *Drip*



Sampel jaringan tanaman bawang merah *Soil* Kompos *No Drip*

RIWAYAT HIDUP

Yola Anastacia Aurora atau yang akrab dipanggil Yola, lahir di Cilegon 4 November 2002 yang merupakan anak terakhir dari Bapak Suhardono dan Ibu Suprapti. Penulis merupakan lulusan dari Sekolah Dasar YPKS I Cilegon, kemudian melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Islam Al – Azhar 27 Cilegon dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Islam Al – Azhar 6 Cilegon. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan studi Strata 1 (S1) di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dengan jalur PSB (Penelusuran Siswa Berprestasi) atau dapat disebut juga dengan jalur rapot dan mengambil peminatan pada Program Studi Teknik Lingkungan di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.

Selama perkuliahan penulis senang dan aktif dalam mengikuti kegiatan kepanitiaan baik akademik maupun non – akademik. Seperti menjadi wali jamaah pada kegiatan *Organizing Committee* Lintas Lingkungan pada tahun 2021 yang berada di bidang Wali Jamaah. Kemudian pada tahun 2021/2022 penulis menjadi sekretaris program kerja Dusun Binaan selama 1 tahun. Selain itu juga penulis telah melakukan kerja praktik di PT. PLN Indonesia Power Banten I Suralaya Power Generation Unit (PGU) selama 1 bulan dari bulan Februari – Maret pada tahun 2023.