TA/TL/2024/1856

TUGAS AKHIR

POTENSI KOMPOS MIKORIZA MELALUI SISTEM *DRIP IRRIGATION* TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH PADA TANAH KARST

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

AURA WIRYA SALSABILA
20513021

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024

TUGAS AKHIR

POTENSI KOMPOS MIKORIZA MELALUI SISTEM *DRIP IRRIGATION* TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH PADA TANAH KARST

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

AURA WIRYA SALSABILA

20513021

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.
NIK. 185130401
Tanggal: 27/08/24

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Any Juliani, S.T., M.Sc., (Res.Eng.), Ph.D.
NIK. 045130401
Tanggal: 16/10/24

HALAMAN PENGESAHAN

POTENSI KOMPOS MIKORIZA MELALUI SISTEM *DRIP IRRIGATION* TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH PADA TANAH KARST

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari: Senin

Tanggal: 14 Oktober 2024

Disusun Oleh:

AURA WIRYA SALSABILA

20513021

Tim Penguji:

Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D. ( )

Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. (14/10/2024)

Annisa Nur Lathifah, S.Si., M.Biotech., M.Agr., Ph.D ( )

14/10/2024

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, 27 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,



Aura Wirya Salsabila
NIM: 20513021

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul " Potensi Kompos Mikoriza Melalui Sistem *Drip Irrigation* Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah Pada Tanah Karst". Dalam penyusunan Tugas Akhir, penulis telah mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak M. Tanwirul Azkar S.P. dan Ibu Elia Hadiatur Rohmi selaku orang tua penulis serta Kakak Maulidya Wirya Ananda S.E. dan Fahmy Ali Verouz S.E yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan untuk kelancaran penulis menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ibu Dewi Wulandari S.Hut., M.Agr., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan selalu memberikan masukan serta dukungan selama penyusunan Tugas Akhir. Bapak Prof.Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. selaku dosen penguji 1 dan Ibu Anisa Nurlathifah, S.Si., M.Biotech., M.Agr., Ph.D selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan
4. Laboran di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Univeritas Islam Indoneisa yang telah membantu selama penelitian di Laboratorium.
5. Kepada penulis sendiri yang telah bertahan dan berjuang selama mengerjakan hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir
6. Adila Rosyada yang telah membantu dan menemani penulis selama mempersiapkan penelitian dan Adinda Indah Erliana yang telah

memberikan dukungan dan motivasi selama mengerjakan laporan tugas akhir.

7. Teman – teman ”tim karst” Rifaldi, Jovan, Bondan, Yola yang telah membantu dalam penelitian ini.
8. Teman terdekat penulis, Noverli Sukma Melani, Aiko Sarasvaty Wibowo, Bintang Ramadhan Prakasa, Satria Dwi Nugraha yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama Tugas Akhir.
9. Keluarga Besar Teknik Lingkungan Angakatan 2020 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Seluruh pihak yang telah memberi do’a dukungan dan bantuan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dalam perbaikan penelitian. Semoga laporan Tugas Akhir yang telah disusun oleh penulis dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wbarakatuh.

Yogyakarta, 27 Agustus 2024



Aura Wirya Salsabila

ABSTRAC

AURA WIRYA SALSABILA. ***The Potential of Mycorrhizal Compost through the Drip Irrigation System on the Growth of Shallots in Karst Soils***. Supervised by Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.

Karst soils have dry surface conditions that cause a shortage of surface water and experience desertification. Effective steps that must be taken to provide microorganisms with the help of mycorrhizal compost with shallot test plants and there is a planting medium without treatment as a control. Karst soils are susceptible to drought, so they use the *Drip Irrigation watering method* with intervals of 3, 4, and 5 days. The purpose of this study is to determine the effect of mycorrhizal compost on the growth of shallots, then the efficiency *of Drip Irrigation*. The test parameters are Water Conservation, pH, P, Mg, Biomass and *Survival Rate*. The results of this study with the application of mycorrhizal compost can improve water conservation, plant phosphorus content, can reduce very high magnesium levels. In addition, it affects the productivity of plant biomass at 4-day intervals in *Drip Irrigation* and the efficiency *of Drip Irrigation* at a *survival rate* of 100% from the beginning of planting to the end of harvest.

Keywords: *Drip Irrigation, Karst soil, Mycorrhizal Compost, Shallots*

ABSTRAK

AURA WIRYA SALSABILA. Potensi Kompos Mikoriza Melalui Sistem *Drip Irrigation* Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah Pada Tanah Karst. Dibimbing oleh Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D.

Tanah karst mempunyai kondisi permukaan kering yang menyebabkan kekurangan air permukaan dan mengalami penggurunan. Langkah efektif yang harus dilakukan memberikan mikroorganisme dengan bantuan kompos mikoriza dengan tanaman uji bawang merah dan terdapat media tanam tanpa perlakuan sebagai kontrol. Tanah karst rentan dengan kekeringan sehingga menggunakan metode penyiraman *Drip Irrigation* dengan interval 3, 4, dan 5 hari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kompos mikoriza terhadap pertumbuhan bawang merah, lalu efisiensi *Drip Irrigation*. Parameter pengujian yaitu Konservasi Air, pH, P, Mg, Biomassa dan *Survival Rate*. Hasil dari penelitian ini dengan aplikasi kompos mikoriza dapat meningkatkan konservasi air, kandungan fosfor tanaman, dapat menurunkan kadar magnesium yang sangat tinggi. Selain itu, berpengaruh pada produktivitas biomassa tanaman pada interval 4 hari pada *Drip Irrigation* dan efisiensi *Drip Irrigation* pada *survival rate* 100% dari awal penanaman hingga akhir pemanenan.

Kata kunci: Bawang Merah, *Drip Irrigation,* Kompos Mikoriza, Tanah karst

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR 1
HALAMAN PENGESAHAN i
PERNYATAAN ii
PRAKATA iv
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 15
1.1 Latar Belakang 15
1.2 Rumusan Masalah 18
1.3 Tujuan Penelitian 18
1.4 Manfaat Penelitian 18
1.5 Ruang Lingkup 18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 19
2.1 Wilayah Karst 19
2.2 Metode Drip Irrigation 20
2.3 Allium Ascanolicum 21
2.4 Mikoriza 23

2.5 Pupuk Kompos Black Soldier Fly (BSF) 24
2.6 Penelitian Terdahulu 25
BAB III METODE PENELITIAN 31
3.1 Waktu dan Lokasi 31
3.2 Alat dan Bahan 32
3.3 Prosedur Analisis Data 34
3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah 35
3.3.2 Sterlisisasi Tanah 35
3.3.3 Perancangan Smart Irrigation System 35
3.3.4 Persiapan Inokulasi Mikoriza 35
3.3.5 Pembuatan Media 36
3.3.6 Inokulasi Mikoriza 36
3.3.7 Penanaman 36
3.3.8 Pemeliharaan dan Pengamatan Tanaman 38
3.3.9 Pemanenan 38
3.3.10 Uji Lab 39
3.3.11 Analisis Data Biomassa 41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 42
4.1 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Konservasi Air 42
4.2 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Kimia Tanah 45
4.2.1 pH Tanah 45
4.2.2 Fosfor (P) Tanah 48
4.2.3 Magnesium (Mg) Tanah 51
4.3 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Serapan Nutrisi Jaringan Tanaman 54
4.3.1 Fosfor (P) Jaringan Tanaman 54

4.3.2 Magnesium (Mg) Jaringan Tanaman 57
4.4 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Biomassa 58
4.4.1 Berat Basah 59
4.4.2 Berat Kering 60
4.5 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap *Survival Rate* 63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 66
5.1 Kesimpulan 66
5.2 Saran 66
DAFTAR PUSTAKA 67
LAMPIRAN 78
RIWAYAT HIDUP 96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi tanaman bawang merah 22
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu..... 25
Tabel 3.1 Pelabelan tanaman..... 37
Tabel 4.1 Hasil umbi bawang merah …… 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi pengambilan sampel tanah 31
Gambar3.2 Rancangan drip irrigation 33
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian 34
Gambar 4.1 Hasil konservasi air pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza penyiraman dengan interval 3,4 dan 5 hari 42
Gambar 4.2 Konsumsi air dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigation dengan perlakuan kontrol dan kompos mikoriza pada interval 3, 4, dan 5 hari 44
Gambar 4.3 Nilai pH KCl (a.1) pH H2O (a.2) pada perlakuan kontrol dan pH KCl (b.1) pH H2O (b.2) pada perlakuan soil kompos mikoriza dengan metode penyiraman drip Irrigation dan no drip irrigation interval 3, 4 dan 5 hari 46
Gambar 4.4 Kandungan fosfor tanah dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigtaion (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari 48
Gambar 4. 5 Kandungan magnesium tanah dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigtaion (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari 51
Gambar 4.6 Kandungan fosfor jaringan tanaman dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigtaion (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari 55
Gambar 4.7 Kandungan magnesium jaringan tanaman dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigtaion (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari 57
Gambar 4.8 Berat basah dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigation (b) pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3,4, dan 5 hari 59
Gambar 4.9 Berat kering dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigation (b) pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3,4, dan 5 hari 61

Gambar 4.10 Hasil survival rate drip irrigation (a) dan no drip irrigation pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza dengan metode penyiraman drip irrigation dan no drip irrigation interval 3,4, dan 5 hari..... 63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Langkah uji sampel 78
Lampiran 2. Perhituangan 81
Lampiran 3. Foto Perlakuan Uji 92
Lampiran 4. Dokumentasi 94

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia mempunyai bentang alam karst sekitar 154.000 km^2, kawasan ini tersebar di seluruh Indonesia. Karst sebagai lingkungan yang unik mempunyai fungsi biologi yang penting bagi manusia. Karst dapat dijadikan objek wisata, area penambangan dan aktivitas lainnya. Secara Hidrologis, kawasan karst mempunyai siklus karstifikasi. Kawasan yang terbentuk dari batuan kapur yang mudah larut jika terkena air yang bersifat korosif dan membentuk lubang kecil membentuk struktur gua karst. Tetesan air yang masuk kedalam pori – pori batuan garam dan karbonat dapat mempercepat proses karstifikasi(Fitri et al., 2023). Kawasan karst tersebar hampir diseluruh pulau mulai dari Papua hingga Aceh. Sebagian besar wilayah pantai selatan Pulau Jawa merupakan kawasan karst, salah satunya yaitu Gunung Sewu. Kecamatan Imogiri termasuk bagian dari bentangan Gunung Sewu Kabupaten Bantul (Khotimah et al., 2019). Ekosistem karst didominasi oleh batu kapur, karst memiliki lapisan tanah yang tipis. Lapisan tanah yang tipis tidak mampu menyimpan air, sehingga karst termasuk daerah yang kering(Puspita et al., 2020).

Kondisi permukaan kering di kawasan karst menyebabkan kekurangan air permukaan, ditambah dengan fluktuasi intensitas hujan yang ekstrem rendah. Sehingga, terjadinya peristiwa *El Nino* yang ditandai dengan kemarau panjang. Menurut hasil penelitian(Ashari, 2012), Kawasan karst Gunung Sewu mempunyai rata – rata curah hujan 2.000 mm/tahun. Variasi curah hujan setiap tahunnya menunjukkan kecendrungan terjadinya persitiwa *El Nino* sehingga peristiwa ini merupakan ancaman pada masa mendatang. Keadaan ini menjadikan kawasan karst dikategorikan sebagai kawasan kering yang memerlukan air untuk memenuhi kebutuhan pertanian, sehingga berdampak pada rendahnya usaha tani dan tingginya kemisikinan(Khotimah et al., 2019).Desertifikasi batuan karst atau *Karst Rocky*

Desertification (KRD) merupakan struktur terakhir tanah pada kawasan karst. Permasalahan yang ada pada *Karst Rocky Desertification* yaitu kurangnya air tanah, nutrisi tanah yang kurang baik, dan lapisan permukaan tanah yang dangkal (Jiang et al., 2014).

Tanah karst mempunyai keunikan yang dapat mempengaruhi proses penyiraman, lahan kering mempunyai curah hujan yang rendah, pada daerah lahan kering air adalah kebutuhan utama yang dibutuhkan oleh tanaman (Witman, 2021).Debit air sangat bergantung oleh musim. Karena pada saat musim kemarau debit air yang tersedia menurun dan air akan meningkat pada musim hujan. Lahan kering menjadi salah satu utama dalam upaya mencukupi kebutuhan pangan, pertanian lahan kering mempunyai beberapa masalah yaitu lahan marginal yang mempunyai lahan air yang sangat terbatas. Tetapi salah satu sumber irigasi masyarakat berasal dari air hujan. (Chayati et al., 2015).Sehingga dengan adanya permasalahan tersebut dapat menerapkan metode pendistribusian air secara efektif dan efisien dengan menggunakan *Drip Irrigation* (Romansyah, 2020).Dalam penelitian ini untuk mengoptimalkan konservasi air menggunakan dua metode penyiraman yaitu dengan *Drip Irigation* dan *No Drip Irrigation* dengan tujuan untuk membandingkan penggunaan jumlah air yang dibutuhkan pada tanaman. Sumber air dapat digunakan dengan air tanah maupun air hujan. Air tanah dengan sumber air dari sumur dan mengalir melalui kran sedangkan dengan air hujan adanya sistem panen hujan yang merupakan cara untuk mengatasi terbatasnya ketersediaan air. Pemanenan air hujan dilakukan dengan menampung air hujan menggunakan bak penampung seperti kolam (Febrianto et al., 2015).

Selain itu, solusi untuk menyelesaikan masalah yang ada yaitu dilakukan dengan memberikan mikroorganisme dengan bantuan mikoriza dan pupuk kompos dengan tanaman uji bawang merah (*Allium ascanolicum)*. Pada penelitian ini menggunakan bawang marah karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi sehingga dapat menjadi pilihan yang tepat untuk para petani pada daerah karst. Tanaman bawang merah salah satu tanaman holtikultura yang tahan terhadap kondisi lingkungan kering dan tidak memerlukan air yang berlebih. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Banu, 2016), tanaman bawang merah cocok

tumbuh pada daerah yang beriklim kering. Untuk hasil umbi yang baik tanaman bawang merah membutuhkan suhu udara cukup panas yaitu sekitar 20°C – 30°C. Pada suhu rata rata tahunan sekitar 30°C tanaman bawang merah mampu menghasilkan umbi yang baik.

Menurut Sagala et al., (2013) Mikoriza memiliki kemampuan untuk berkolaborasi hampir 90% berbagai jenis tanaman seperti tanaman pertanian, kehutanan, perkebunan, dan tanaman pangaan, sehingga dapat membantu meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Penggunaan mikoriza pada tanaman adalah salah satu langkah untuk mengatasi terhambatnya pertumbuhan tanaman akibat kekeringan. Mikoriza memiliki hubungan mutualisme di antara jamur dan akar tanaman. Cara kerja mikoriza adalah dengan menginfeksi sistem akar tanaman sehingga tanaman yang mengandung mikoriza dapat meningkatkan kapasitas dalam penyerapan hara(Muis et al., 2013). Jenis mikoriza yang digunakan dalam penelitian ini ialah Mikoriza *Glomus Fasciculatum* (GF) dan *Glomus Mossea* (GM).

Peranan Pupuk Kompos juga dapat meningkatkan unsur hara dan meningkatkan produktivitas tanah untuk mendukung pertumbuhan serta produksi tanaman. Kompos sangat berpengaruh terhadap tanah agar tetap subur. Pengaplikasian penggunaan pupuk kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah dengan menggunakan kompos dapat meningkatkan struktur tanah gembur, sehingga tanaman dapat lebih mudah mengikat unsur hara dan air (Dahlianah, 2015). Penerapan pembenah tanah berupa pupuk kompos *Black Soldier Fly* (BSF) dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memanfaatkan sampah organik menjadi bahan pembenah tanah untuk menjaga ketersediaan nitrogen dalam tanah bagi tamanan (Nurindriana et al., 2022).

Tanah karst umumnya mempunyai nutrisi yang rendah. Selain itu, tanah karrst cenderung mengalami kekeringan. Sehingga Jenis tanah menjadi salah satu kendala untuk dijadikan media tanam sehingga salah satu faktor yang harus diperhatikan, karena peranan media tanam sangat penting terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya (Sofiani *et al.*, 2022). Sehingga pada penelitian ini menggunakan kombinasi pemberian pupuk kompos untuk menambah unsur hara, memperbaiki

sifat fisik tanah, dan juga menggunakan bantuan mikoriza. Mikoriza merupakan mikroba tanah yang saling menguntungkan dengan sistem perakaran tumbuhan. Melalui interaksi simbiois ini, tanaman memperoleh keuntungan berupa peningkatan yang signifikan pada area akarnya. Akibatnya, kemampuan tanaman dalam mengambil nutrisi dari tanah menjadi jauh efektif dan efisien (Prayudyaningsih et al., 2016)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh kompos mikoriza terhadap pertumbuhan bawang merah pada tanah karst?
2. Bagaimana efisiensi *drip irrigation* pada bawang merah dengan aplikasi kompos mikoriza?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh kompos mikoriza terhadap pertumbuhan bawang merah pada tanah karst.
2. Investigasi efisiensi *drip irrigation* pada bawang merah dengan aplikasi kompos mikoriza

1.4 Manfaat Penelitian

1. Pengembangan pada bidang teknik lingkungan di bidang teknologi dengan menggunakan sistem penyiraman *drip irrigation*.
2. Sebagai informasi penerapan inokulasi mikoriza dan pupuk kompos pada tanaman bawang merah.
3. Menjadi dasar kebijakan pemerintah dalam pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan

1.5 Ruang Lingkup

1. Sampling tanah untuk penelitian ini dilakukan di Perbukitan Imogiri Bantul, D.I. Yogyakarta yang merupakan pengunungan dengan batuan Karst.
2. Metode yang digunakan sistem *drip irrigation* dan *no drip irrigation* dengan menanam tanaman bawang merah
3. Pengamatan dan pelaksanaan dilakukan dengan skala rumah kaca
4. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 6 bulan

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wilayah Karst

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), “Karst adalah daerah yang terdiri atas batuan kapur yang berpori sehingga air permukaan tanah selalu merembes dan menghilang ke dalam tanah. Karst berasal dari bahasa Yugoslavia, kemudian diartikan dalam bahasa jerman yang artinya tempat tanpa air dan permukaan batu yang gundul(Hao et al., 2015).Kawasan karst adalah wilayah yang memiliki sifat hidrologi yang unik, terbentuk oleh proses pelarutan batuan yang mudah larut seperti batuan karbonat dan garam. Batuan karbonat salah satu sumber daya mineral yang ada di kawasan karst. Sistem hidrologi kawasan karst sangat dipengaruhi oleh porositas sekunder yang menyebabkan air masuk ke dalam sistem aliran bawah tanah sehingga menyebabkan kondisi kering (Cahyadi et al., 2010)

Kawasan karst mempunyai temperatur rata – rata tahunan berkisar 20°C – 30°C. Karst mempunyai karakteristik kimiawi dan fisik. Secara kimiawi, karst cenderung memiliki kandungan unsur hara Fosfor (P), yang rendah kecuali kandungan Magnesium (Mg) yang tinggi. Sementara secara fisik, tanah karst memiliki tekstur lempung debu dengan lapisan yang gembur. Karst semakin tebal di lembah dan memiliki solum yang tipis di puncak (Hao et al., 2015).

Secara geologis, topografi karst terbentuk dari batu gamping larut yang mempunyai permeabilitas yang tinggi. Sehingga, limpasan air mudah diangkut dan dikumpulkan pada karst bawah tanah(Martias, 2023). Ekosistem karst biasanya menunjukkan stabilitas yang rendah dan kurangnya kemampuan beradaptasi. Setelah vegetasi rusak, memulihkan ekologi pada area karst akan menjadi tantangan tersendiri dan mungkin akan cenderung menjadi penggurunan jika tidak dilakukann restorasi lebih lanjut. Selain itu, tanah karst biasanya dicirikan sebagai tanah yang tipis, tidak rata, dan kasar. Tanah karst memiliki kapasitas yang rendah untuk

mempertahankan nutrisi dan kelembapan (Zhou et al., 2020).Karst pada daerah Gunung Kidul Yogyakarta mempunyai jenis tanaman pangan dan Holtikultura yang biasanya ditanam oleh masyarakat sekitar yaitu jagung, kacang – kacangan, ubi jalar, bawang merah, cabai, dan tomat. Tanaman pangan tesebut cocok ditanam pada daerah yang mempunyai tanah yang kering (Haryono et al., 2017)

2.2 Metode *Drip Irrigation*

Irigasi adalah istilah yang berkatitan pada proses pengaliran air dari sumber ke tanaman. Sistem irigasi yang umum digunakan adalah irigasi di permukaan tanah, yang membutuhkan volume air yang besar namun memiliki efisiensi penggunaan air yang rendah. Dalam menghadapi keterbatas air, penggunaan sistem irigasi tetes merupakan solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air (Yanto et al., 2014). *Drip irrigation* merupakan teknologi terkini yang sudah berkembang, pada dasarnya teknologi ini sangat sesuai untuk digunakan pada kondisi air yang sangat terbatas dan pada lahan kering (Mustawa *et al.*, 2017)

Drip irrigation adalah metode penyiraman tanaman di mana air diteteskan melalui pipa – pipa di sekitar tanaman atau sepanjang garis tanaman. Meskipun hanya sebagian kecil dari area perakaran yang terkena air, seluruh tambahan air dapat diserap dengan cepat saat tanah mengalami kekeringan. Oleh karena itu, keunggulan utama dari motode ini adalah efisiensi tinggi dalam penggunaanya (Ekaputra *et al.*, 2016). Menurut Simonne et al., (2010), sistem ini memiliki efisiensi penggunaan air yang bisa mencapai 80% hingga 95%.

Dalam mengevaluasi efektivitas *Drip irrigation* merupakan salah satu metode pengairan modern, mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari sistem *Drip Irrigation* yaitu (Kurniasih, 2022):

1. Meminimalkan risiko serangan hama, penyakit dan pertumbuhan gulma. Pengairan yang tepat langsung menuju sekitar akar tanaman dapat mengurangi kelembaban karena pemberian air tidak berlebih
2. Mengoptimalkan tenaga kerja manusia karena *drip irrigation* bisa dioperasikan secara otomatis
3. Penggunaan air yang efisien, karena memberikan air langsung ke zona akar tanaman dengan laju yang lambat dan terus menerus.

Sedangkan untuk kekurangan dari sistem *drip irrigation* yaitu (Chayati et al., 2015)

1. Perawatan yang intensif, dapat terjadi penyumbatan pada selang karena dapat mempengaruhi debit dan pemberian air. Sehingga perlu adanya perawatan pembersihan selang untuk resiko penyumbatan.
2. Dapat membatasi pertumbuhan tanaman, dalam penggunaan *drip irrigation* dapat menimbulkan resiko kekurangan pemberian air pada tanaman.
3. Terdapat keterbatasan biaya dan teknik, dalam sistem *drip irrigation* membutuhkan investasi awal yang besar untuk pembangunannya dan diperlukan keahlian teknis yang tinggi untuk merancang, mengoperasikan dan memeliharanya

2.3 Allium Ascanolicum

Tanaman sayuran umbi seperti bawang merah (*Allium ascalonicum)* berasal dari kawasan Asia Tengah. Bawang merah merupakan komoditas holtikultura yang mempunyai prospek pasar yang menjanjikan karena dapat dijadikan sumber pendapatan yang cukup tinggi terhadap perkembangan eknonomi sehingga pengusaha budidaya tanaman bawang merah telah tersebar hampir seluruh bagian Indonesia (Simangunsong et al., 2017).Komoditas sayuran ini, termasuk ke dalam kelompok rempah sebagai bumbu penyedap makanan dan bahan obat tradisional. Bawang merah tanaman yang berbentuk rumput, mempunyai batang pendek dan bentuk akar serabut. Tanaman ini mempunyai daun panjang dan berongga. Pangkal daunnya dapat berubah menjadi umbi lapis, tanaman bawang merah mempunyai aroma khas dan bisa menyebabkan air mata karena mengandung minyak atsiri (Cahyani, 2022)

MenurutNanda et al., (2022) bawang merah (*Allium ascalonicum*) adalah tanaman semusim yang membentuk rumput dan tumbuh tegak dengan tinggi mencapai 15 – 40 cm. Bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi tanaman bawang merah

Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Subdivisi	Angiospermae
Kelas	Monocotyledonae
Ordo	Liliales
Famili	Liliceae
Genus	Allium
Spesies	*Allium ascalonicum L*

Bawang merah selain digunakan sebagai bumbu masakan mempunyai fungsi juga untuk kesehatan. Bawang merah kaya akan nutrisi yang mnunjang sistem pencernaan dan peredaran dalam tubuh dengan menetralisirnya. Fungsi bawang merah sebagai antioksidan alami. Bawang merah mempunyai kandungan gizi seperti karbohidrat, air, energi, protein dan lemak total. Selain itu bawang merah juga dapat digunakan sebagai terapi untuk penyakit seperti demam, hipertensi, sembelit dan batuk (Rahayu et al., 2022).

Dalam budidaya bawang merah penting untuk mempertimbangkan kondisi lingkungan sekitar lahan, khususnya iklim karena hal ini sangat mempengaruhi hasil produksi tanaman. Penyiraman yang terlalu banyak dapat meningkatkan kelembaban tanah, yang mengakibatkan pertumbuhan umbi yang tidak optimal dan berisiko mengalami pembusukan(Hakim, 2023). Bawang merah akan berkembang dengan optimal jika ditanam dalam kondisi yang sesuai. Tanaman ini paling cocok ditanam di wilayah dengan iklim kering, suhu cukup panas, tempat terbuka, dan mendapatkan paparan sinar matahari yang cukup (Banu, 2016). Tanaman bawang merah cocok di tanam pada tanah yang gembur, subur dan mempunyai kandungan organik yang baik untuk tanaman bawang merah sehingga pertumbuhan umbi yang bagus. Tanah yang cocok digunakan yaitu tanah vertisol. Tanah vertisol memiliki

karakteristik kandungan lempung yang tinggi, kaya akan mineral hara sehingga cocok untuk pertanian (Purnawanto, Gayuh and Budi, 2008). Pada penelitian ini menggunakan tanah karst yang mempunyai karakteristik tanah yang berongga, tipis mempunyai kandungan unsur hara yang rendah tetapi adanya penambahan bantuan mikroorganisme kompos mikoriza.

2.4 Mikoriza

Mikoriza adalah salah satu jenis fungi tanah yang memiliki banyak manfaat dalam ekosistem tanah. Hal ini disebabkan karena mikoriza mampu meningkatkan ketersediaan serta penyerapan unsur fosfor, air, dan nutrisi bagi tanaman. Populasi dan jenis mikoriza dapat bervariasi secara signifikan tergantung pada karakteristik tanaman serta faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, kelembaban, dan kandungan fosfor. Oleh karena itu, setiap ekosistem memiliki potensi untuk mengandung spora mikoriza dengan jenis yang sama atau berbeda. Kerjasama simbiotik antara akar tanaman dan jamur mikoriza bisa memberikan banyak keuntungan bagi tanah dan tanaman inang di mana jamur tersebut tumbuh dan berkembang (Nopita et al., 2022).

Arbuskular Mycoriza Fungi (AMF) merupakan jenis jamur yang membentuk hubungan mutualisme dengan tanaman melalui sistem perakaran. Hubungan simbiosis antara *Arbuskular Mycoriza Fungi* dan tanaman ditandai oleh pembentukan spora. Simbiosis ini memberikan berbagai manfaat bagi tanaman, termasuk peningkatan ketahanan tanaman di tanah yang kurang subur, peningkatan penyerapkan nutrisi, serta peningkatan ketahanan terhadap kekeringan. *Arbuskular Mycoriza Fungi* (AMF) mempunyai spesies mikoriza *Glomus Fasciculatum* (GF) dan *Glomus mosae* (GM) merupakan salah satu kelompok mikoriza endomikoriza (Prihantoro et al., 2023). Endomikoriza adalah jenis jamur mikoriza yang bagian pentingnya berada dalam jaringan akar, sehingga memungkinkan pertukaran nutrisi antara jamur dan tanaman. Mikoriza dapat membantu penyerapan nutrisi melalui jaringan hifa yang mekolonisasi mikoriza pada akar tanaman sehingga memperluas jangkauan penyerapan nutrisi tanaman (Rina et al., 2020). Jenis mikoriza ini mempunyai keuntungan dalam sektor pertanian, terutama dalam uapaya pemulihan lahan. Selain itu berperan penting terhadap asupan nutrisi bagi tanaman,

memperkuat struktur tanah, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap cekaman kekeringan (Wisnubroto *et al.*, 2024). Mekanisme mikoriza untuk meningkatkan penyerapan unsur hara terhadap cekaman kekeringan yaitu dengan adanya bantuan akar untuk meningkatkan penyerapan air, hal tersebut terjadi dikarenkan hifa mikoriza mampu menyerap air melalui pori – pori tanah apabila akar kesulitan untuk mengabsorpsi air. Jaringan hifa akan memperluas bidang serapan air sehingga air lebih banyak digunakan untuk meningkatkan volume tanah sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Serapan air yang lebih besar oleh tanaman sehingga mikoriza mampu meningkatkan kandungan unsur hara yang rendah (Masria, 2015).

2.5 Pupuk Kompos *Black Soldier Fly* (BSF)

Pengomposan merupakan suatu proses di mana mikroorganisme menguraikan organik dan menggunakannya sebagai sumber energi. Pupuk kompos dibuat dengan mengomposkan bahan organik seperti dedauanan, jerami, alang – alang, rumput dan bahan organik lainnya. Proses pengomposan bisa terjadi secara alami atau dipercepat dengan bantuan mikroorganimse pengurai. Pupuk kompos memberikan manfaat penting dalam memperbaiki kualitas tanah, merangsang pertumbuhan tanaman, melindungi tanaman dari serangan penyakit, hama, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Haryanta et al., 2022).

Lahan kering merupakan salah satu tipe tanah yang memiliki potensi kandungan organik dan membutuhkan aplikasi pupuk organik. Pengunaan dan perawatan lahan kering memiliki prospek besar dalam mencapai pertanian yang berkelanjutan. Lahan kering sering menghadapi tantangan sosial dan ekonomi. Salah satu masalah utama adalah kerusakan lahan yang terjadi akibat ketidakseimbangan dalam ekosistem karena banyaknya petani yang menggunakan pupuk kimia dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem itu sendiri (Firmanda et al., 2023). Sehingga dengan adanya permasalahan tersebut dapat menggunakan bantuan pupuk kompos *Black Soldier Fly* (BSF).

Pupuk kompos BSF dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan sampah organik yang merupakan sebuah strategi inovatif karena dapat menghasilkan pupuk organik serta pakan ternak yang kaya akan lemak dan protein. Kemampuan *Black Soldier*

Fly (BSF) untuk mengkonsumsi sampah organik dengan jumlah banyak sering dimanfaatkan sebagai agen dekomposter. Peran pupuk kompos BSF mempunyai peran yang signifikan dalam pertumbuhan tanaman bawang pada lahan kering yaitu meningkatkan kualitas tanah, memperbaiki struktur tanah dan membantu dalam meningkatkan hasil panen(Agustin et al., 2023).

2.6 Penelitian Terdahulu

Untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan, berikut adalah beberapa penelitian yang pernah dilakukan:

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Yanto *et al.*	2014	Aplikasi Sistem Irigasi Tetes Pada Tanaman Kembang Kol (Brassica Oleracea Var. Botytis L. Subvar. Cauliflora DC) dalam Greenhouse	Metode penelitian ini menggunakan sistem irigasi tetes dengan menggunakan benih kembang kol menggunakan media tanam pasir dan arang sekam. Parameter pengamatan yang dilakukan setiap hari untuk menghitung kebutuhan air	Hasil analisis sifat fisik media tanam yaitu menjadi pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang menunjukkan media tanam mengandung kadar air 4,9% dalam kondisi kering udara sedangkan

No	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				dan pertumbuhan tanaman	kondisi kapasitas lapang sebesar 62%, untuk rancangan irigasi tetes memanfaatkan tekanan gravitasi dan tekanan pompa dengan debit rata rata tetesan sebesar 0,78 L/jam sedangkan debit rata rata tekanan pompa sebesar 1,19 L/jam.
2	Nirmala *et al.*	2022	Pengaruh Dosis Mikoriza Glomus Mosseae dan Varietas	Penelitian ini menggunkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4x2x4 dengan	Hasil penelitian ini menunjukkan pertumbuhan tanaman

No	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			untuk Pertumbuhan dan Hasil Paprika (*Capsicum annuum L.*) pada Tanah Andisol	perlakuan dois mikoriza *Glomus mosseae pada parika dengan media tanam* tanah andisol. Dosis mikoriza yang digunakan 0g,5g,10g dan 15g/tanaman	paprika terbaik terdapat pada dosis 15g/tanaman dan mempunyai varietas kuning, dosis 10g/tanaman dan varietas merah. Sehingga interaksi antar dosis berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman paprika
3	Haryanta *et al.*	2022	Formulasi Kompos Limbah Black Solidier Fly (BSF)	Metode yang digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Dengan faktor satu	Hasil penelitian ini yaitu adanya interaksi pengaruh

No	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			dan Tanah Sebagai Media Tanam Bayam (*Amaranthus Hybridus L)*	adalah perlakuan P0 tanah : kompos (100% : 0%), P1 tanah : kompos limbah BSF rumah tangga (75%:25%),P2 tanah:kompos limbah rumah tangga (50%:50%), P3 tanah: kompos limbah buah (75%:25%),P4 tanah:kompos limbah BFS limbah buah (50%:50%). Faktor kedua perlakuan pupuk kimia terdiri tanah saja tanpa pupuk urea(K0), diberi 1,5 gr(K1) urea, 3,0 urea(K3). Percobaan sebanyak 15 perlakuan	kompos BSF dengan pupuk urea terhadap produksi bayam. Hasil terhadap pupuk kompos BSF secara dengan nilai tertinggi yaitu P2,P4,P1 dan P3 selin itu adanya pengaruh pupuk urea yaitu dengan pemberian pupuk urea K1 dan K2. Selain itu dengan mengamti umur berbunga, berbunga,

No	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
				diulang 3 kali sehingga secara keseluruhan sebanyak 45 unit perlakuan.	berbuah, panen. Pengamatan hasil dapat meloputi jumlah buah, bobot buah dan diameter buah
4	Prayudyaningsih *et al*	2016	Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Kompos Untuk Peningkatan Pertumbuhan Semai Jati (*Tectona grandis Linn.F)* Pada Media Tanah Bekas	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap menggunakan pola faktorial. Yang diuji yaitu jenis inokulum FMA dan persentase kompos.Jenis mikoriza yang digunakan yaitu *Acaulospora sp dan Gigaspora sp. Perlakuan K0 [Tanpa Mikoriza : Tanpa Kompos], K5 [*	Hasil penelitian ini yaitu dengan adanya inokulasi FMA dan pemberian kompos dapat meningkatkan pertumbuhan semai jati. Jenis *Gigaspora sp* + kompos 5% hasil yang terbaik

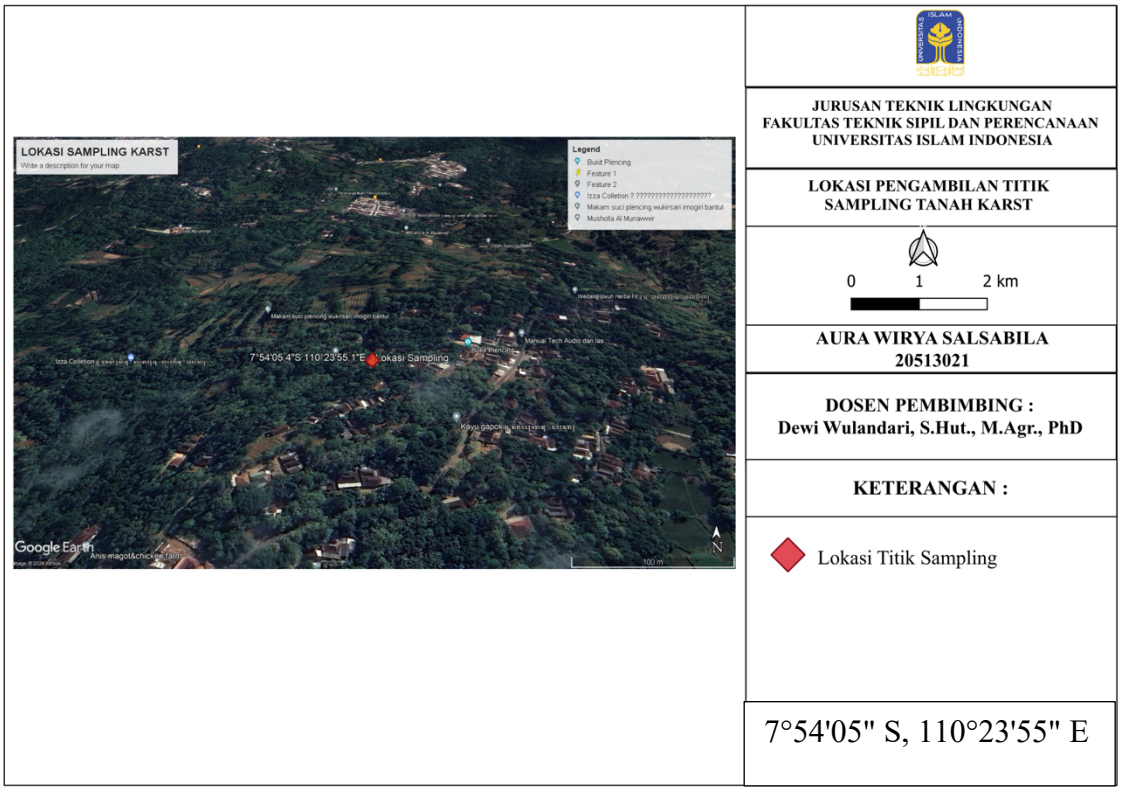
No	Nama Peneliti	Tahun Penelitian	Judul Penelitan	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			Tambang Kapur	Mikoriza *Acaulospora sp : Kompos 5%],* K10[Mikoriza:*Gigaspora sp* : Kompos 10%], dan K15[Kedua Mikoriza:Kompos 15%] Media tanam yang digunakan lahan bekas tambang kapur PT Semen Tonosa, pasir dan tanaman benih jati	terhadap seluruh parameter pertumbuhan semai jati dan FMA

Perbandingan pada penelitian terdahulu, terdapat metode penyiraman menggunakan *drip irrigation* dengan media tanam pasir tanaman kembang kol, pengaruh dosis mikoriza terhadap tanaman dengan media tanam tanah andisol tanaman paprika, dan kompos *Black Soldier Fly* (BFS) pengaruh pertumbuhan tanaman menggunakan pupuk BFS + pupuk urea dengan tanaman bayam, pengaruh kombinasi mikoriza dan pupuk kompos dengan tanaman benih jati media tanam lahan bekas tambang kapur. Tetapi pada penelitian tersebut belum ada yang menggunakan media tanam tanah karst dan tanaman bawang merah. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pembaruan informasi terkait konservasi air *drip irrigation* menggunakan treatment Soil (kontrol) dan Soil Kompos Mikoriza dengan media tanam tanah karst dan tanaman bawang merah.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan sampel tanah, pembuatan media tanam, penanaman, pengambilan data hingga pemanenan. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tanggal 8 Juli 2023 di Perbukitan Karst Plencing, Imogiri, Bantul, D.I. Yogyakarta. Penelitian dilakukan di *green house* yang berlokasi di Dusun Wonosalam, Sukoharjo, Kabupaten Sleman, Yogyakarta serta analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia. Waktu penelitian pembuatan media hingga analisis data pada bulan Februari – Juli 2024. Berikut merupakan peta lokasi pengambilan sampel tanah:



Gambar 3.1 Peta lokasi pengambilan sampel tanah

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Cup plastik 24 Oz (700 mL), Polybag 15 x 20, Drum plastik 150 L, Selang PE hitam ukuran 7 mm, Konektor Tee ukuran 7 mm, Driper putar ukuran 7 mm, DOP (penutup ujung selang PE), Spike stake ukuran 7 mm, Kran, Timbangan analitik, Plastik Klip, Autoklaf, Oven, Lemari asam, *Hot plate*, Alat Tulis, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), dan Spektrofotometer UV – VIS.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Sampel tanah karst, Bawang Merah (*Allium ascalonicum*), Mikoriza *Glomus Fasciculatum* (GF) dan *Glomus mosae* (GM), Pupuk kompos *Black Soldier Fly* (BSF), Aquades, HNO_3, $HClO_4$, Kertas Saring Whatman 42, H_2SO_4 pekat, dan Pewarna P

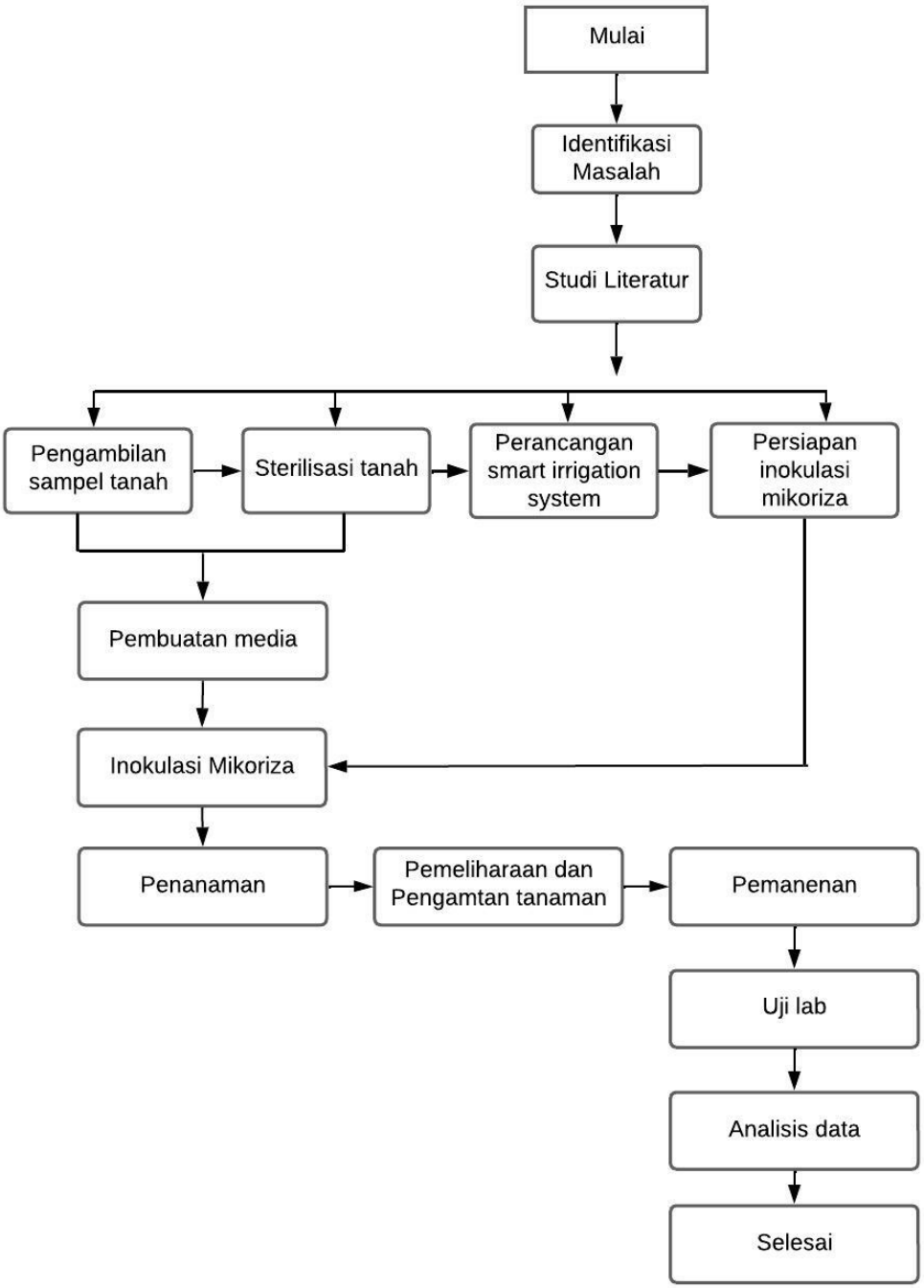
Berikut merupakan gambar dari metode penyiraman *drip irrigation* :



Gambar3.2 Rancangan *drip irrigation*

3.3 Prosedur Analisis Data

Tahapan penelitian ini menjelaskan tentang langkah – langkah yang akan dilakukan selama penelitian berlangsung. Secara garis besar tahapan penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut.



Gambar 3.3 Diagram alir penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah

Tempat pengambilan sampel tanah terletak di daerah karst, khususnya di perbukitan Karst Plencing, Imogiri, Bantul, D.I. Yogyakarta. Sampel tanah diambil dari satu lokasi dengan kedalaman antara 20 cm – 30 cm, lalu dikompositkan ke dalam plastik yang sudah steril (Umayyah et.al., 2018)

3.3.2 Sterlisisasi Tanah

Sampel tanah yang telah diambil kemudian dibawa menuju *green house* untuk disterilkan. Alat sterilisasi menggunakan autoklaf. Autoklaf adalah proses membunuh mikroorganisme. Proses sterilisasi ini dilakukan dengan menggunakan uap panas, membakar atau merebus. Sampel tanah yang disterilkan diletakkan kedalam autoklaf disterilkan dengan suhu 85°C selama 5 jam, setelah itu sampel tanah dibiarkan di dalam autoklaf hingga dingin dan bisa digunakan untuk pembuatan media tanam(Jiwatami, 2022).

3.3.3 Perancangan Smart Irrigation System

Dalam perancangan *drip irrigation* ini dimulai dengan memasang kran ke drum plastik berukuran 150 L, setelah itu mengukur bench agar mengetahui kebutuhan selang PE, drum plastik yang sudah di pasang kran lalu disambungkan dengan selang PE dan di ukur sesuai jarak antar tanaman dan disambungkan menggunkan konektor Tee setelah itu kita ukurannya sudah pas lalu dipasang spike stake dan driper putar untuk di alirkan ke maisng – masing media tanam. Perancangan *Drip Irrigation* dilakukan pada kala *green house* (Ekaputra et al., 2016). Sumber air yang digunakan yaitu menggunakan drum yang berukuran 150 L dan air langsung dari kran.

3.3.4 Persiapan Inokulasi Mikoriza

Sebelum melakukan inokulasi, persiapan inokulum *Arbuscular Mikoriza Fungi* spesies *Glomus Fasciculatum* (GF) dan *Glomus Mosseae* (GM). Mikoriza yang dibutuhkan sebanyak 3,2 kg yang dimana Mikoriza GF 3 sampel dengan total berat 1.000 gram dan GM 7 sampel dengan total berat 2.200 gram. Setelah itu sampel *Glomus Fasciculatum* dan *Glomus Mosseae* di homogenkan secara terpisah sesuai dengan jumlah sampel masing masing. Setelah itu dimasukkan kedalam plastik klip sebanyak 25 gram *Glomus Fasciculatum* dan 25 gram

Glomus Mosseae (Matondang et al., 2020). Mikoriza yang digunakan yaitu sebanyak 50 gram.

3.3.5 Pembuatan Media

Dalam penelitian ini menggunakan media tanam dengan 2 treatment. Menggunakan cup plastik dengan ukuran 24 Oz dan di tutup dengan polybag agar akar tidak langsung terkena sinar matahari (Kiss et al., 2002).Treatment 1 sebagai kontrol [Soil], Treatmnet 2 kombinasi dengan menggunakan kompos dan Mikoriza [Soil:Kompos Mikoriza). Dengan perbandingan 10 : 1 berat soil 700 gram, kompos 70 gram.

Penelitian ini menggunakan sistem penyiraman *Drip Irrigation* dan *No Drip Irrigation*. Dalam penelitian ini 2 treatment ini mempunyai 3 – 5 pengulangan. Penyiraman dilakukan dengan interval 3,4, dan 5 hari. Tanaman yang digunakan yaitu bawang merah dengan total media yang digunakan adalah 47 media tanam.

3.3.6 Inokulasi Mikoriza

Inokulasi dilakukan pada tanggal 10 Januari 2024 dengan memasukan mikoriza pada tanah. Cara menginokulasi yaitu mengangkat lapisan tanah atas sekitar 1/3 dan masukan 50 gram mikoriza dengan tujuan agar mendekati bagian akar, setelah itu tutup kembali dengan tanah yang tadi. Mikoriza yang digunakan yaitu 25 gram *Glomus Fasciculatum* (GF) dan 25 gram *Glomus Mosseae* (GM) (Prayudyaningsih et al., 2012).

3.3.7 Penanaman

Penanaman dilakukan pada pagi hari dengan tujuan untuk menghindari tanaman agar tidak stres akibat panas matahari (Matondang et al., 2020). Penanaman bawang merah dilakukan dengan memotong sebagian umbi dengan cara memotong ¼ bagian atas umbi bawang merah. Tujuannya adalah untuk menstimulasi dan mempercepat proses pertumbuhan tunas pada tanaman bawang merah (Hartono et al., 2024).Tanaman uji yaitu Bawang Merah (*Allium ascalonicum*).

Tanaman ditanam sebanyak 47 cup dengan treatment dan pengulangan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Pelabelan tanaman

Treatment	Kode Tanaman		
	Interval Penyiraman 3 hari	**Interval Penyiraman 4 hari**	**Interval Penyiraman 5 hari**
Drip			
Kontrol (Soil)	S Drip 3.1	S Drip 4.1	S Drip 5.1
	S Drip 3.2	S Drip 4.2	S Drip 5.2
	S Drip 3.3	S Drip 4.3	S Drip 5.3
Soil Kompos Mikoriza	SKM Drip 3.1	SKM Drip 4.1	SKM Drip 5.1
	SKM Drip 3.2	SKM Drip 4.2	SKM Drip 5.2
	SKM Drip 3.3	SKM Drip 4.3	SKM Drip 5.3
	SKM Drip 3.4	SKM Drip 4.4	SKM Drip 5.4
No Drip			
Kontrol (Soil)	S No Drip 3.1	S No Drip 4.1	S No Drip 5.1
	S No Drip 3.2	S No Drip 4.2	S No Drip 5.2
	S No Drip 3.3	S No Drip 4.3	S No Drip 5.3
	S No Drip 3.4	S No Drip 4.4	S No Drip 5.4
Soil Kompos Mikoriza	SKM No Drip 3.1	SKM No Drip 4.1	SKM No Drip 5.1
	SKM No Drip 3.2	SKM No Drip 4.2	SKM No Drip 5.2
	SKM No Drip 3.3	SKM No Drip 4.3	SKM No Drip 5.3
	SKM No Drip 3.4	SKM No Drip 4.4	SKM No Drip 5.4
		SKM No Drip 4.5	SKM No Drip 5.5

Dalam penelitian ini dilakukan penyiraman dengan interval 3,4, dan 5 hari dimana maksudnya yaitu 3 hari/sekali, 4 hari/sekali, dan 5 hari/sekali. Pada tabel di atas terdapat 3 treatment dan 2 metode penyiraman dengan *drip irrigation* dan *no drip irrigation*. Sehingga untuk *drip irrigation* treatment soil terdapat 3 ulangan pada ketiga interval, soil kompos mikoriza 4 ulangan pada ketiga interval dan untuk *no drip irrigation* treatment soil terdapat 4 ulangan pada ketiga interval, soil kompos mikoriza 4 ulangan pada interval 3 sedangkan untuk interval 4 dan 5 terdapat 5 ulangan. Cara pembacaan dalam kode tanaman contohnya pada metode penyiraman *drip irrigation* treatment soil interval penyiraman 3 hari yaitu S. Drip 3.1 yang artinya soil drip, interval 3, ulangan 1 begitu juga seterusnya.

3.3.8 Pemeliharaan dan Pengamatan Tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan 3,4, dan 5 hari sekali dengan penyiraman menggunakan metode *drip irrigation* yang dilakukan dengan cara mengalirkan air dari drum ke tanaman menggunkan selang yang sudah di rancang dan dengan metode *no drip irrigation* dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 WIB. Pengamatan tanaman Bawang Merah dengan menggunakan 2 treatment dan perbedaan efisiensi air dari kedua metode penyiraman. Untuk treatment yang digunakan yaitu Soil (kontrol) dan Soil Kompos Mikoriza

3.3.9 Pemanenan

Tahapan ini dilakukan setelah 3 bulan penanaman. Pemanenan dilakukan dengan cara memisahkan jaringan tanah, batang dan tanaman. Jaringan akar dicuci hingga bersih. Kemudian dilakukan pengukuran berat basah jaringan tanaman seperti daun, akar, dan umbi dengan menggunakan timbangan analitik. Setelah selesai ditimbang jaringan tanaman bawang merah dimasukkan kedalam amplop dan diberi label kode identitas tanaman. Selanjutnya, untuk pengukuran berat kering dioven dengan suhu 70°C selama 48 jam kemudian berat kering sampel dapat ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan analitik (Mata et al., 2019).

3.3.10 Uji Lab

Uji lab pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (BPTP). Penelitian ini yang di uji yaitu tanah dan jaringan tanaman. Pengujian yang dilakukan di Laboratorium Bioteknologi parameter yang di uji kadar nutrisi Fosfor, Magnesium dan pH pada tanah. Sedangkan pada jaringan tanaman parameter yang di uji yaitu Fosfor dan Magnesium. Anlasisis ini mengacu pada Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk Tahun 2023. Analisis pada sampel tanah untuk Fosfor menggunakan Metode Bray I, analisis penetapan pH yaitu pH KCl dan pH H_2O diukur mengguanakan pH meter. Sedangkan untuk analisis sampel pada jaringan tanaman parameter Fosfor menggunakan pengabuan basah dengan campuran HNO_3 dan $HClO_4$. Hasil pengujian Fosfor di ukur menggunakan spektrofotometer UV – VIS dengan panjang gelombang 889 nm. Sedangkan pengujian di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta (BPTP) parameter yang di uji yaitu Magnesium yang sudah di destruksi dengan pengabuan basah dengan campuran HNO_3 dan $HClO_4$.

Perhitungan analisis data yang dilakukan untuk parameter fosfor, magnenesium pada tanah dan jaringan tanaman sebagai berikut:

- **Fosfor Tanah**

  Berikut rumus perhitungan analisis fosfor Metode Bray I

  Kadar P_2O_5 tersedia:

$$\boldsymbol{ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1.000\ ml} \times \frac{1000}{g\ (g\ contoh)^{-1}} \times fp \times \frac{142}{190} \times fk}$$

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

142/190 = faktor konversi bentuk PO_4 menjadi P_2O_5

Fk = faktor konservasi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

- **Fosfor Jaringan Tanaman**

  Fosfor jaringan tanaman diekstrak dengan pengabuan basah HNO_3 dan $HCLO_4$. Berikut rumus pada fosfor jaringan tanaman:

$$\boldsymbol{ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1.000\ ml} \times \frac{100}{mg\ contoh} \times \frac{31}{95} \times fp \times fk}$$

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = faktor konversi ke %

1000 = faktor konversi ke ppm (mg kg-1)

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor konservasi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

- **Magnesium Tanah dan Jaringan Tanaman**

  Magnesium Tanah dan jaringan tanaman menggunakan metode yang sama yaitu dengan pengabuan basah HNO_3 dan $HCLO_4$

  Kadar Magnesium

$$\boldsymbol{ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1.000\ ml} \times \frac{100}{mg\ contoh} \times fp \times fk}$$

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor konservasi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

3.3.11 Analisis Data Biomassa

Analisis data dilakukan dengan membandingkan efisiensi konservasi air terhadap metode penyiraman dengan interval penyiraman 3,4, dan 5 hari menggunakan *drip irrigation* dan *no drip irrigation* dengan 2 treatment yaitu kontrol dan soil kompos mikoriza, data tanah sebelum dan sesudah perlakuan, data survival rate, berat basah dan berat kering jaringan tanaman, kandungan nutrisi Fosfor (P), Magnesium (Mg) dan pH. Perbandingan yang dilakukan untuk analsisis data konservasi air dan *survival rate* dengan persamaan sebagai berikut:

- **Konservasi Air**

  Konservasi air pada penelitian yang dilakukan dengan penggabungan antara metode *drip irrigation* dan *no drip irrigation*. Rumus perhitungan konservasi air yang digunakan ialah:

  $$\textbf{Konservasi air (\%)} = \frac{\boldsymbol{rerata\ \ drip\ irrigation}}{\boldsymbol{rerata\ no\ drip\ irrigation}} \times \mathbf{100}$$

- ***Survival Rate***

  Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) ialah tanaman yang berhasil hidup dari awal penanaman hingga akhir pemanenan. Rumus perhitungan yang digunakan yaitu:

  $$\boldsymbol{Survival\ Rate}\ (\%) = \frac{\boldsymbol{JTH}}{\boldsymbol{JTT}} \times \mathbf{100}$$

  Keterangan:

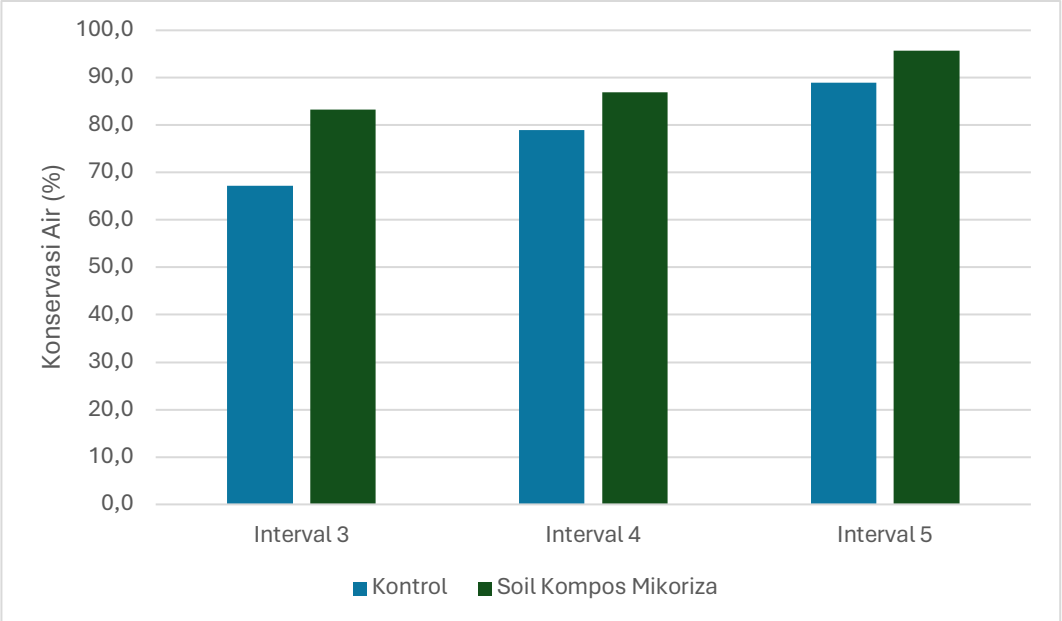
  JTH = Jumlah tanaman yang hidup

  JTT = Jumlah tanaman total

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Konservasi Air

Tujuan utama konservasi sumber daya air adalah untuk melestarikan keadaan sifat dan fungsi air agar dapat terus memenuhi kebutuhan mahluk hidup di masa yang akan datang (Sallata, 2015). Grafik 4.1 merupakan grafik konservasi air dari metode penyiraman *drip irrigation* dan *no drip iIrrigation* terdapat 3 interval penyiraman 3 hari, 4 hari, dan 5 hari. Adanya media tanaman tanpa perlakuan (kontrol) dan dengan perlakuan soil kompos mikoriza dengan tanaman uji bawang merah (*Allium ascanolicum*). Berikut grafik pada konservasi air :



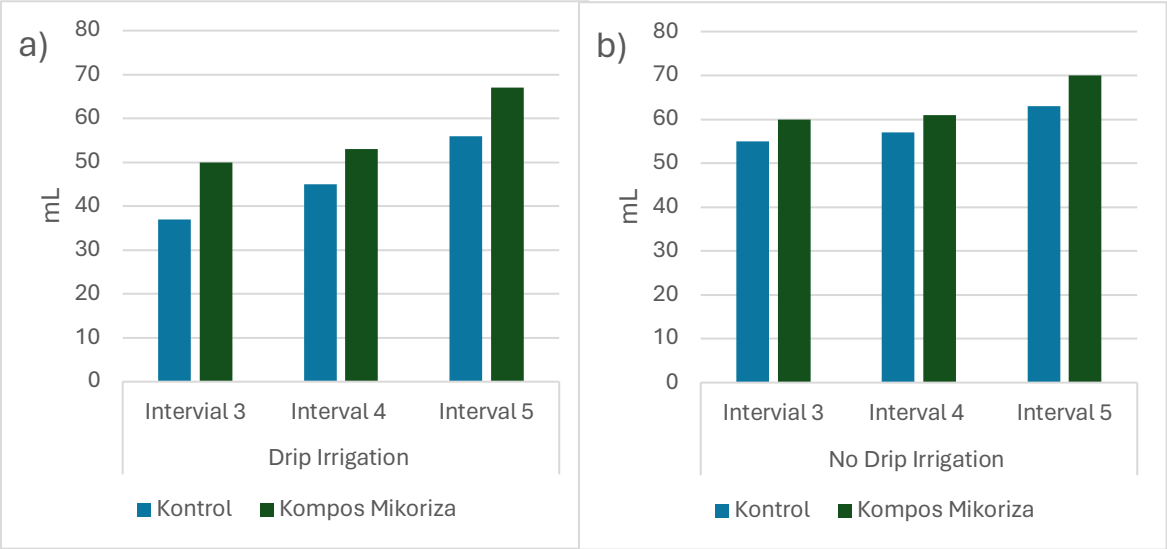
Gambar 4.1 Hasil konservasi air pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza penyiraman dengan interval 3,4 dan 5 hari

Hasil pada grafik 4.1 merupakan konservasi air *drrip irrigation* dan *no drip irrigation* dengan media tanpa perlakuan kontrol dan dengan perlakuan soil kompos mikoriza. Terdapat 3 interval penyiraman 3, 4 dan 5 hari. Media kontrol interval 3 ; 67,27%, interval 4 ; 78,95%, dan interval 5 88,89% sedangkan dengan perlakuan yaitu soil kompos mikoriza interval 3 ; 83,33%, interval 4 ; 86,89%, dan interval 5 95,71%.

Pada hasil data diatas merupakan penggabungan metode *drip irrigation* dan *no drip irrigation* dalam strategi konservasi air. *Drip rrrigation* merupakan salah satu jenis sistem irigasi yang digunakan dalam bidang pertanian untuk mengairi lahan kering pada musim kemarau dan menjaga efisiensi penggunaan air(Mukminah *et al.*, 2023). Kelebihan dari *drip irrigation* dapat memenuhi kebutuhan air pada tanaman sehingga tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan serta secara efektif dalam penggunaan air dalam budidaya pertanian(Negara *et al.*, 2022). Penyiraman pada metode ini yaitu penyiraman yang memberikan air langsung pada sekitar perakaran (Ridwan et al., 2014)..

Penggunaan media kontrol dan kompos mikoriza dapat berpengaruh terhadap penggunaan air. Hasil pada konservasi air adanya perbedaan dalam penyerapan air. Kompos lebih banyak menyerap air dikarenakan kompos menjadi sumbur unsur hara pada tanaman, kompos juga mampu meningkatkan penyerapan serta penyimpanan air (Elfiati et al., 2015), selain itu jaringan hifa mikoriza terbentuk secara intensif akan membantu tanaman dalam menyerap air dan usnur hara. Adanya mikoriza meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga tanaman lebih mudah menyerap air dan unsur hara. Dengan kombinasi mikoriza dan kompos sehingga dapat menyimpan lebih banyak air (Kartika et al., 2016). Sedangkan pada kontrol lebih kecil. Cahyadi, (2017) mengatakan bahawa tanah karst sangat rentan mengalami kekeringan dan kemampuan dalam menyimpan air sangat terbatas. Karena tanah karst mempunyai keunikan terhadap darinase dan adanya pembentukan rongga dan celah akibat batuan kapur yang menyebabkan air mengalir dengan cepat.

Berikut merupakan konsumsi air pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation*:



Gambar 4.2 Konsumsi air dengan metode penyiraman drip irrigation (a) dan no drip irrigation dengan perlakuan kontrol dan kompos mikoriza pada interval 3, 4, dan 5 hari

Konsumsi air pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation* berdasarkan gambar di atas ialah dengan menggunakan *no drip irrigation* membutuhkan air yang lebih banyak karena melalui permukaan atas tanah sedangkan pada *drip irrigation* langsung mendekati akar. Untuk mengetahui kebutuhan air yang digunakan pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation* yaitu pada *drip irrigation* menggunakan bantuan tip yang dimana ditancapkan hingga mendekati akar tanaman air yang dialirkan mulai dari tengah hingga dasar permukaan memerlukan waktu kurang lebih 15 menit. Untuk mengetahui hingga akar permukaan menggunakan media tanam cup plastik sedangkan pada *no drip irrigation* air dialirkan langsung secara konvensional dari atas permukaann hingga *field capacity.* Tujuan *field capacity* kondisi media tanam yang membutuhkan air dalam keadaan yang cukup lembab selain itu mengetahui banyaknya jumlah air yang dapat ditahan oleh media tanam dan untuk menghindari kekeringan atau kekurangan air (Nugroho & Setiawan, 2022).

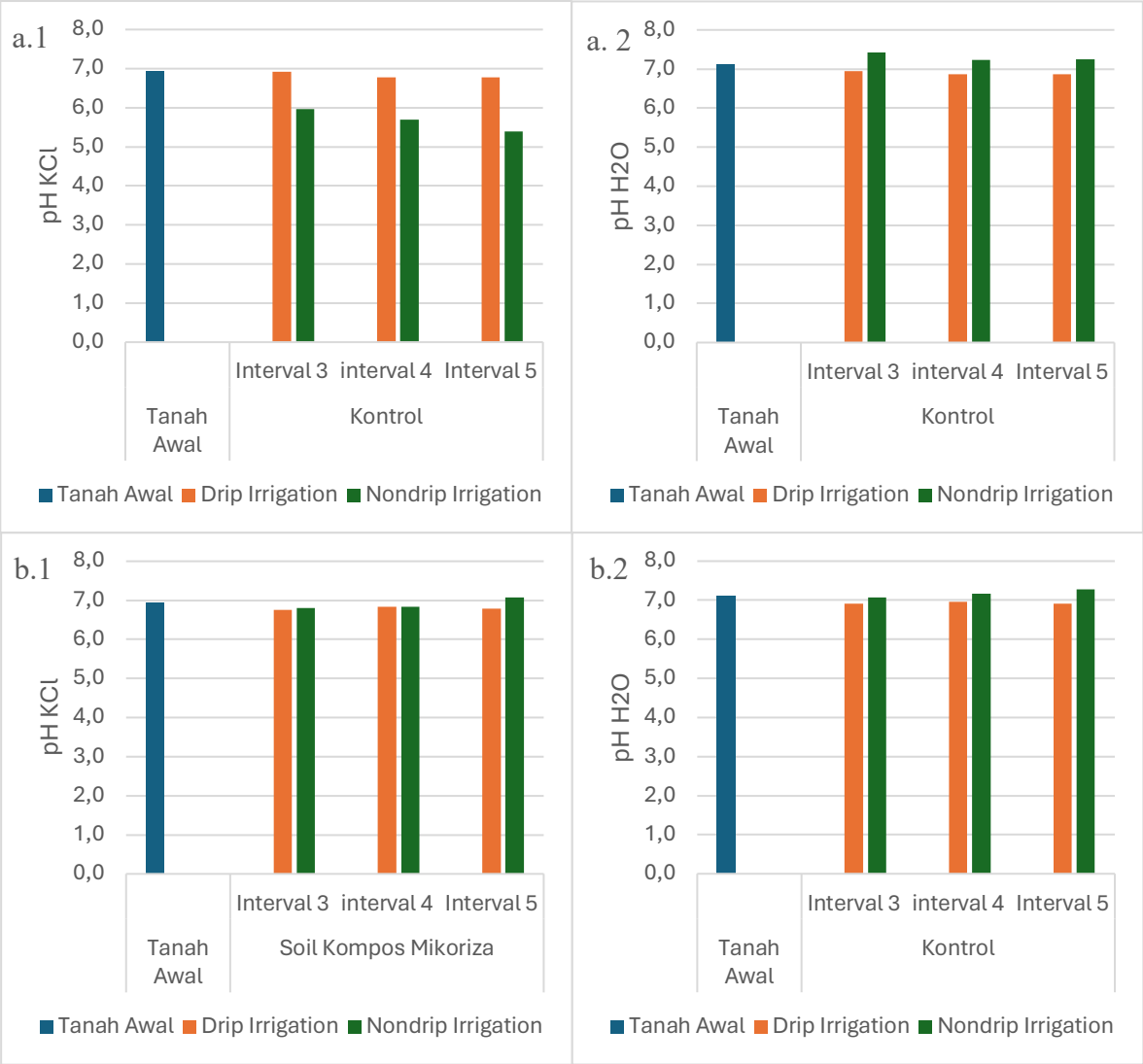
4.2 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Kimia Tanah

Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui kesuburan dan unsur hara pada tanah karst (Defriyanto, 2015). Analisis tanah yang dilakukan yaitu pH, Fosfor (P), dan Magnesium pada tanah.

4.2.1 pH Tanah

Berdasarkan grafik 4.2 adanya nilai pH KCl dan pH H_2O.Terdapat pH tanah awal yang belum digunakan sebagai media. Metode penyiraman yang digunakan *drip irrigation* dan *no drip irrigation* dengan interval penyiraman 3 hari, 4 hari, dan 5 hari dan menggunakan media tanpa perlakuan yaitu kontrol dan dengan perlakuan yaitu media soil kompos mikoriza. Sifat kimia tanah menunjukkan nilai pH yang dapat digunakan sebagai indikator kesuburan kimiawi pada tanah. pH diukur dengan H_2O merupakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pH KCl mengukur keamasaman potensial (Yanti et al., 2022).

Berikut merupakan grafik pH analisis kimia pH :



Gambar 4.3 Nilai pH KCl (a.1) pH H2O (a.2) pada perlakuan kontrol dan pH KCl (b.1) pH H2O (b.2) pada perlakuan soil kompos mikoriza dengan metode penyiraman *drip Irrigation* dan *no drip irrigation* interval 3, 4 dan 5 hari

Berdasarkan hasil grafik di atas tanah awal mempunyai pH KCl ; 6,94 dan pH H_2O ; 7,12 dikategorikan tanah netral. Menurut Adji et al., (2023) Kondisi umum yang dijumpai pada Kawasan karst memiliki nilai pH yang cendrung basa. Tetapi pada penelitian ini analisis kimia pH masuk kedalam

kategori netral dikarenakan tanah karst kaya akan mineral karbonat yang mampu mempertahankan nilai pH pada nilai netral.

Pada grafik 4.2 pH KCL (a.1) pH H2O (a.2) kontrol. Pada *drip irrigation* interval 3 media kontrol pH KCl ; 6,92, pH H_2O ; 6,94, interval 4 pH KCl 6,78, pH H_2O 6,87, interval 5 pH KCl 6,77 ; pH H_2O 6,86 dan pada *no drip irrigation* interval 3 media kontrol pH KCl ; 5,97, pH H_2O ; 7,42, interval 4 pH KCl 5,70, pH H_2O 7,23, interval 5 pH KCl 5,39 ; pH H_2O 7,25 Berdasarkan kriteria penilaian juknis dengan range 6,6 – 7,5 masuk kedalam kategori netral sehingga analisis kimia pH pada *drip irigation* pH KCl dan pH H_2O termasuk netral tetapi pada *no drip irrigation* hanya pH H_2O saja. (Miller, 2016) menyatakan bahwa tingkat keasaman pH tanah merupakan indikator penting bagi ketersedian nutrisi makro dan mikro untuk mendukung pertumbuhan tanaman, pH pada kisaran netral tanaman berkembang secara optimal. Sedangkan pada *no drip irrigation* pH KCl range 5,39 – 5,97. Semakin banyak air dalam tanah menyebabkan pH rendah (Yanti et al., 2022). Multazam,(2023)menyebutkan bahwa pH KCl lebih rendah daripada pH H_2O, karena pH KCl mampu menekan ion H^+ yang bersifat asam pada jerapan dalam tanh, sehingga pada ion H^+ keluar dan konsentrasi H^+ dalam larutan tanah meningkat. Hal tersebut yang menyebabkan nilai pH menjadi turun

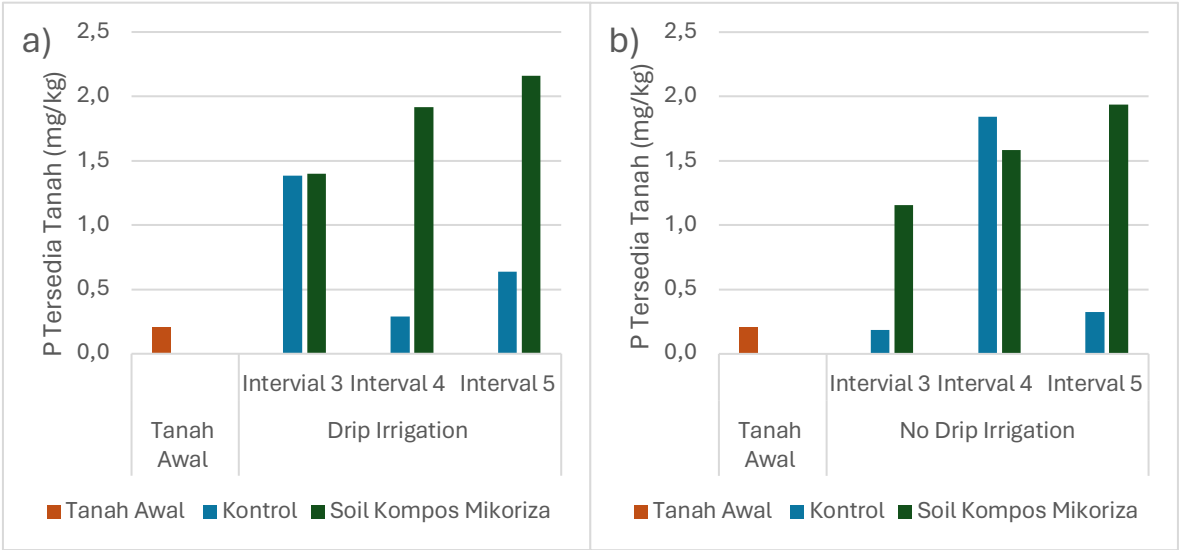
Pada grafik 4.2 pH KCL (a.1), pH H2O (a.2) soil kompos mikriza. Pada *drip irrigation* interval 3 pH KCl ; 6,75 pH H_2O ; 6,91 interval 4 pH KCl 6,83, pH H_2O 6,96, interval 5 pH KCl 6,79 ; pH H_2O 6,91 dan pada *no drip irrigation* interval 3 media kontrol pH KCl ; 6,80 pH H_2O ; 7,07 interval 4 pH KCl 6,83, pH H_2O 7,16, interval 5 pH KCl 7,07 ; pH H_2O 7,28. Pada tanah karst dengan bantuan kompos mikoriza mengalami peningkatan pH. Hal tersebut berpengaruh terhadap *drip irigation* yang dapat mengoptimalkan pemberian air dan dapat mempengaruhi sifat kimia tanah salah satunya yaitu pH. dengan pengelolaan air yang lebih optimal (Anis et al., 2023). Sedangkan pada *no drip irrigation* mengalami peningkatan pH tetapi masih masuk kedalam kategori netral. pH netral akan meningkatkan aktivitas mikoroorganisme dalam proses dekomposisi dalam tanah yang meningkatkan konsentrasi ion kation seperti kalsium dan

magnesium yang bersifat basa, sehingga meningkatkan pH tanah (Wangiyana et al., 2014)

Penyiraman dengan metode ini tidak berpengaruh nyata terhadap hasil pH tanah dikarenaka hasil pH dengan sistem *drip irriagtion* dan *no drip irrigation* hasil pH masih masuk dalam range kategori netral (Perdana et al, 2024). Adanya penambahan kompos mikoriza, mikoriza memiliki kemampuan untuk meningkatkan pH tanah karena mikoriza dapat melepaskan asam – asam organik yang kemudian bereaksi dengan tanah, dengan penambahan kompos mikroiza hasil pH tidak naik secara signifikan dengan kontrol. Tetapi, masih dalam kategori netral (Sulistyono et al., 2020).

4.2.2 Fosfor (P) Tanah

Fosfor merupakan unsur penting untuk menjaga kesuburan tanah (Punuindoong et al., 2021).Pengujian fosfor diukur dengan Spektrofotometri UV – VIS yang mengacu pada Petunjukk Teknik Analisis Kimia Tanah, Tanaman dan Pupuk. Berikut merupakan grafik hasil uji kandungan fosfor pada sampel tanah karst :



Gambar 4.4 Kandungan fosfor tanah dengan metode penyiraman *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigtaion* (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari

Berdasarkan grafik diatas, terdapat 2 gambar *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* (b). Sampel tanah awal pada kedua gambar merupakan sampel yang belum dijadikan media tanam. Tanah yang tidak dibeikan perlakuan (kontrol) dan tanah yang diberikan perlakuan dengan kompos mikoriza. Pada sampel tanah awal memiliki kandungan P sebesar 0,207 mg/kg. Merujuk pada petunjuk teknis mengenai kriteria penilaian hasil analisis tanah terhadap parameter P masuk kategori sangat rendah <4. Menurut Defriyanto (2015), tanah karst mempuyai kandungan fosfor yang sangat rendah karena miskin unsur hara. Selain itu, struktur tanah yang berongga dapat menyebabkan drainase air yang cepat sehingga dapat mencuci fosfor dari lapisan tanah atas dalam bentuk terlarut.

Pada metode *drip irrigation* dan *no drip irrigation* tanah yang tidak diberikan perlakuan yaitu kontrol pada interval 3, 4 dan 5 hari. *drip irrigation* kosentrasi fosfor interval 3 hari kontrol ; 1,38 mg/kg, *no drip irrigation* kontrol ; 0,18 mg/kg. Kandungan fosfor meningkat dibandingkan dengan tanah awal dikarenakan pada interval 3 *drip irrigation* menunjukkan bahwa dengan metode penyiraman tersebut mampu melarutkan fosfor yang tersimpan dalam tanah sehingga kelembaban tanah tetap terjaga(Havlin et al., 2017).Tetapi mengalami penurunan kadar fosfor pada kontrol interval 3 *no drip* irrigation, dikarenakan pada metode ini distribusi air tidak merata yang disiram melalui permukaan tanah menyebabkan kehilangan air yang lebih besar dengan adanya evaporasi (Howell, 2003).

Drip irrigation interval 4 hari kontrol ; 0,28 mg/kg, *no drip irrigation* kontrol ; 1,84 mg/kg. Berbeda dengan interval 3, kandungan fosfor pada interval 4 hari mengalami penurunan. Perbedaan kosentrasi fosfor pada interval 4 lebih tinggi pada *no drip irrigation* dikarenakan mengalami kelembaban yang dapat meningkatkat ketersedian fosfor yang lebih tinggi melalui desorpsi (Budi et al., 2023). Sedangkan pada *drip irrigation* lebih rendah, penyiraman menggunakan *drip irrigation* yang masuk langsung kedalam zona akar dapat mempertahankan

kelembaban pada tanah. Dalam penelitian Richardson et al., (2011) menjelaskan bahwa kelembaban tanah yang terus menerus menyebabkan fosfor lebih terikat pada partikel tanah. Terutama pada kalsium karena tanah karst tinggi kalsium sehingga dapat mengikat fosfor dan membentuk kalsium fosfat yang tidak larut sehingga fosfor pada tanah lebih rendah.

Interval 5 *drip irrigation* kontrol 0,62 mg/kg dan *no drip irrigation* kontrol ; 0,32. Hasil analisis interval 5 dan 3 kandungan fosfor lebih tinggi pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation*. Hal ini menunjukkan bahwa pada *drip irrigation* kelembaban tanah terjaga sedangkan pada *no drip irrigation* pemberian air yang langsung dari atas permukaan tanah.

Media tanam yang berikan perlakuan yaitu soil kompos mikoriza. Pada media kompos mikoriza ini metode *drip irrigation* dan *no drip irrigation* mengalami peningkatan pada ketiga interval. Kandungan fosfor pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation* Pada Interval 3 hari *drip irrigation* kandungan fosfor ; 1,39 mg/kg, *no drip irrigation* ; 1,15 mg/kg, Interval 4 hari *drip irrigation* ; 1,91 mg/kg, *no drip irrigation* ; 1,58, Interval 5 *drip irrigation* 2,15 mg/kg, *no drip* 1,93 mg/kg. Berdasarkan hasil kandungan fosfor pada kedua metode dengan pemberian kompos mikoriza mengalami peningkatan pada setiap interval baik *drip irrigtaion* maupun *no drip irrigation*. Menurut Rajagukguk et al., (2024)adanya pemberian pupuk kompos dan mikoriza dapat meningkatkan unsur hara dan mampu memperbaiki kondisi terhadap tanah secara fisik dan kimia. Tetapi pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation* adanya penurunan kadar fosfor pada kedua metode penyiraman dikarenakan adanya kelembaban pada tanah.

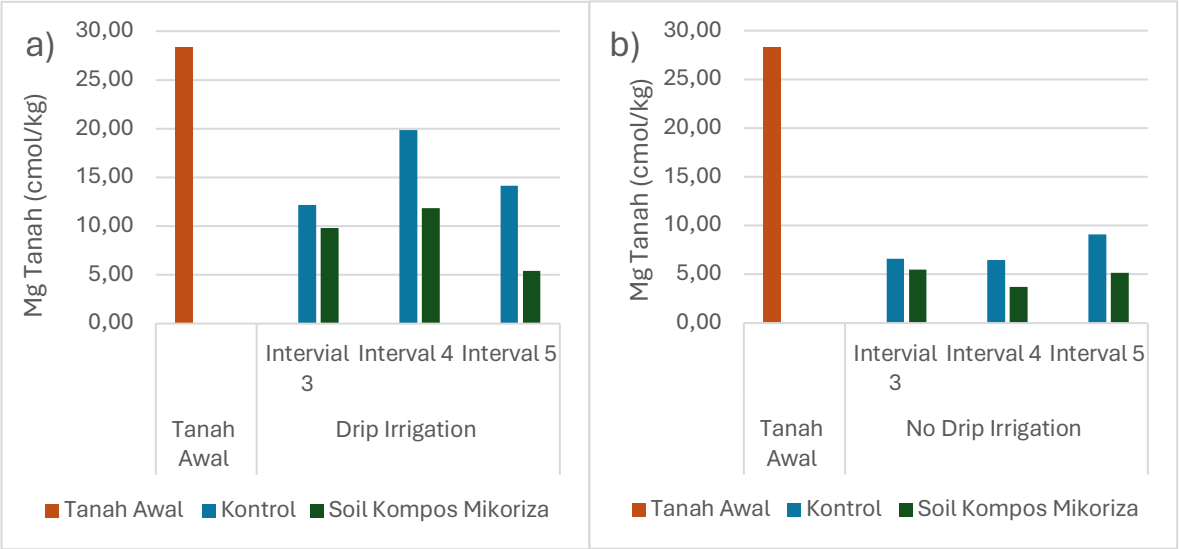
Ashofie et al., (2019) menyatakan bahwa dengan penambahan kompos dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, kompos sangat bagus digunakan sebagai pembenah tanah sedangkan dengan penambahan inokulasi mikoriza jenis glomus tidak terlalu efektif dalam penyerapan fosfor. Tetapi dengan adanya kombinasi keduanya dapat membantu peningkatan dalam kosentrasi fosfor. *drip irrigation* mampu mempertahankan kandungan fosfor karena dapat

meningkatkan kelembaban yang optimal sedangkan pada *no drip irrigation* dengan interval penyiraman yang lebih panjang dapat mengakibatkan tanah kering lebih cepat sehingga dapat mengurangi kosentrasi fosfor terutama tanah kontrol yang tidak dibantu dengan pembenah tanah (Haque et al., 2021).

4.2.3 Magnesium (Mg) Tanah

Magnesium merupakan salah satu unsur hara makro yang penting bagi pertumbuhan dan perkembanagan tanaman. Magnesium pada tanah memiliki peran yang sangat penting dalam proses kimia tanah. Ketersedian magenesium pada tanah berasal dari pelapukan mineral seperti biotit, khlorit, dan olivine (Nuryanto et al., 2017).

Berikut merupakan grafik magnesium pada tanah karst:



Gambar 4. 5 Kandungan magnesium tanah dengan metode penyiraman *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigtaion* (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari

Pada grafik di atas merupakan hasil uji kandungan magnesium pada tanah. Gambar *Drip Irrigation* (a) dan *No Drip Irrigation* (b) pada tanah awal yang belum dijadikan media tanam mempunyai kandungan yang lebih besar dibandingan dengan kontrol dan soil kompos mikoriza. Kandungan magnesium pada tanah awal yang belum digunakan sebagai media tanam sebesar ; 28,30

cmol/kg. (Rachmi, 2018) menyatakan kandungan magnesium umumnnya lebih tinggi pada tanah karst. Magnesium yang tinggi mempunyai hubungan dengan kesadahan air yang dimana tanah karst ini mempunyai kesadahan air yang tinggi.

Berdasarkan grafik tersebut pada media kontrol kandungan magnesium interval 3 *drip irigation* ; 12,2 cmol/kg, *no drip irrigation* ; 6,6 cmol/kg, Interval 4 *drip irrigation* ; 19, 8 cmol/kg, *no drip irrigation* 6,5 cmol/kg dan interval 5 *drip irrigation* ; 14,1 cmol/kg, *no drip irrigation* ; 9,1 cmol/kg. Hasil tersebut menunjukan bahwa kandungan magnesium pada tanah awal yang belum digunakan sebagai media tanam dan yang sudah di gunakan sebagai media tanam (kontrol) kandungan magnesium mengalami penurunan. Penurunan disebabkan oleh adanya proses pertumbuhan fotosintesis pada tanaman sehingga dapat menyebabkan kandungan magnesium turun (Azurianti *et al.*, 2022).

Pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation* kontrol interval 3, 4, dan 5 hari hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan penyiraman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan magnesium dalam tanah sesuai dengan penelitian (Oklima et al., 2022). Tetapi kandungan magnesium lebih tinggi dengan menggunakan *drip irrigation* dibandingkan dengan *no drip irrigation*. *Drip irrigation* mengalirkan air secara langsung menuju zona akar tanpa membasahi permukaan tanah atas yang merupakan salah satu penyebab kandungan magnesium tinggi (Ranomahera et al., 2020).Sesuai dengan kriteria penilaian tanah yang mengacu pada petunjuk juknis dengan range <8 masuk ke dalam kategori sangat tinggi. Menurut Xu et al., (2023)pada tanah karst mempunyai kandungan magnesium yang tinggi seingga mempengaruhi efisiensi penggunaan air. Sehingga faktor tersebut yang menyebabkan kandungan magnesium masih besar. Sedangkan pada *no drip irrigation* adanya proses *leaching* (perlindian) yaitu proses larutnya mineral dalam tanah yang menyebabkan berkurangnya nutrisi penting pada tanah (Subiksa, 2019).Karena pada *no drip irrigation* penyiraman langsung membasahi seluruh permukaan pada tanah.

Berdasarkan grafik 4.4 pada media soil kompos mikoriza kandungan magnesium interval 3 *drip irrigation* ; 9,8 cmol/kg, *no drip irrigaion* ; 5,5

cmol/kg, Interval 4 *drip irrigation* ; 11,8 cmol/kg, *no drip irrigation* ; 3,7 cmol/kg, dan interval 5 *drip irrigation* 5,4 cmol/kg, *no drip irrigation* 5,2 cmol/kg. Pada penelitian ini, kandungan magnesium media soil kompos mikoriza tidak berbeda dari media kontrol. Tingkat kandungan magnesium pada *drip irrigation* konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan sistem *no drip irrigation*. Tetapi kandungan magnesium pada kompos mikoriza mengalami penurunan. Kandungan magnesium menurun dapat disebabkan oleh penyerapan pada tanaman melalui interaksi dengan kompos mikoriza sehingga kandungan magnesium dalam tanah dapat hilang karena adanya pengangkutan oleh tanaman itu sendiri (Ariyanti et al., 2010).

Pada dasarnya tanah karst mempunyai kandungan magnesium yang tinggi (Supriyadi et al., 2011). Sehingga pada interval 4 *drip irrigation* kandungan magnesium masih masuk ke dalam kategori sangat tinggi sesuai dengan petunjuk teknis. Dikarenakan pada interval 4 hari mikroba pada tanah menyerap kandungan magnesium lebih tinggi, selain itu adanya penyiraman yang langsung menuju zona akar. Sehingga, kelembaban kurang mendukung pelarutan magnesium dan ketersediaan kandungan magnesium pada interval ini masih sangat tinggi dibandingkan dengan interval 3 hari dan 5 hari (Fadl et al., 2024).

Kandungan magnesium pada tanah awal sangat tinggi, karena secara alami tanah karst memang kaya akan magnesium dibandingkan dengan kontrol dan soil kompos mikoriza. Kandungan magnesium memang tinggi, tetapi tidak setinggi kadar magnesium pada tanah awal. Metode penyiraman pada *drip irrigation* dan *no drip irrigation* kandungan magnesium lebih tinggi pada *drip irrigation* dikarenakan dengan penyiraman ini langsung pada zona akar dan tidak mengalamai *leaching* (perlindian)(Ranomahera *et al.*, 2020) sedangkan pada *no drip irrigation* kandungan lebih rendah dikarenakan adanya pengaruh *leaching* (perlindian) pada proses penyiraman yang langsung pada permukaan atas tanah (Subiksa, 2019).

Penurunan kandungan magnesium pada soil kompos mikoriza lebih rendah karena adanya pembenah tanah yaitu penambahan kompos mikoriza.

Kandungan kompos dapat memperbaiki strktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba sehingga dapat menurunkan kandungan magnesium yang sangat tinggi (Lalander *et al.*, 2013) Selain itu mikoriza juga membantu penurunan magnesium sehingga mikoriza dapat berkolonisasi dalam penurunan kandungan magnesium pada tanah karst(Ardestani et al., 2011). Sehingga dengan kombinasi kompos dan mikoriza bisa menurunkan kadar magnesium yang sangat tinggi.

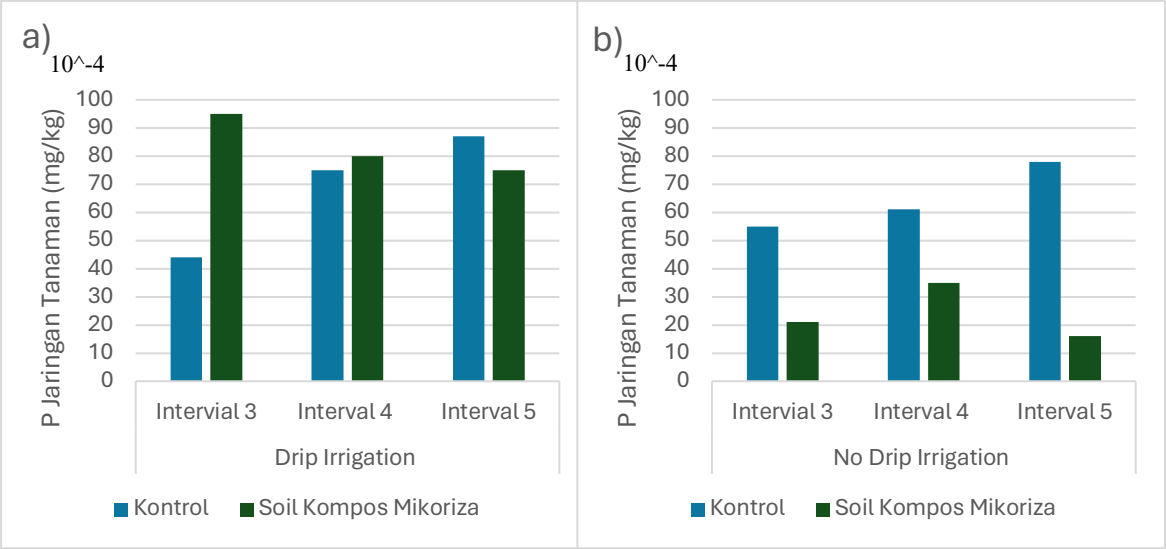
4.3 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Serapan Nutrisi Jaringan Tanaman

Analisis serapan nutrisi hara dilakukan untuk mengetahui nutrisi yang terdapat pada jaringan tanaman yang merupakan teknik untuk menentukan kebutuhan pupuk yang dikombinasikan dengan status hara dan kebutuhan pada tanaman (Juliati, 2010). Analisis serapan nutrisi jaringan tanaman yang dilakukan yaitu fosfor dan magnesium.

4.3.1 Fosfor (P) Jaringan Tanaman

Unsur fosfor (P) merupakan unsur hara yang sangat penting bagi tanaman karena merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi tanaman dan produksi hasil panen (Apriantoni, 2019).

Berikut merupakan grafik fosfor jaringan tanaman:



Gambar 4.6 Kandungan fosfor jaringan tanaman dengan metode penyiraman *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigtaion* (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari

Pada gambar 4.5 *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* (b) media kontrol *drip irrigation* interval 3 ; 44×10^{-4} dan *no drip irrigation* ; 55×10^{-4}. Kandungan fosfor pada jaringan tanaman sangat rendah, terutama pada tanah karst. Di tanah berkapur seperti ini, fosfor cenderung terikat dengan kalsium sehingga kandungan fosfor sulit tersedia pada tanah karst (Zhou et al., 2024). Tetapi pada interval 3 kandungan fosfor lebih tinggi pada *no drip irrigation* karena pada fosfor tanah interval 3 pada *no drip irrigation* mempunyai kandungan yang lebih rendah dari *drip irrigation* hal tersebut yang mengakibatkan penyerapan fosfor tanah yang rendah dapat diserap oleh tanaman sehingga fosfor tanaman pada *no drip irrigation* lebih tinggi(Aziz, 2013).

Pada kontrol interval 4 *drip irrigation* ; 75×10^{-4}, *no drip irrigation* ; 61×10^{-4} , dan interval 5 *drip irrigation* 87×10^{-4}, *no drip irrigation* 78×10^{-4}. Kandungan fosfor pada interval 4 dan 5 mengalami kenaikan kandungan fosfor. Kandungan fosfor lebih tinggi pada *drip irrigation* dikarenakan mempunyai kelembaban yang konsisten yang dapat meningkatkan

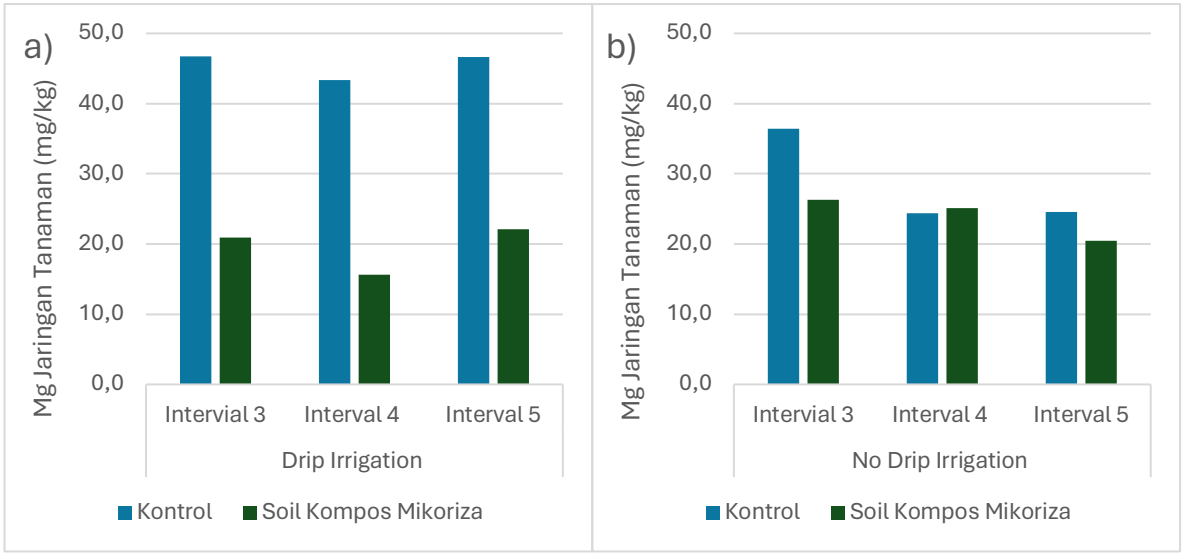
mobilitas fosfor, Tetapi dengan adanya interval penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan fosfor (Havlin et al., 2017).

Gambar 4.5 *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigtaion* (b) soil kompos mikoriza Interval 3 *drip irrigation* ; 95×10^{-4}, *no drip irrigation* 21×10^{-4}, Interval 4 *drip irrigation* ; 80×10^{-4}, *no drip irrigation* 35×10^{-4}, dan interval 5 *drip irrigation* ; 75×10^{-4}, *no drip irrigation* 16×10^{-4}. Berdasarkan data kandungan fosfor dengan menggunakan pembenah tanah mengalami peningatan. Karena dengan adanya kombinasi kompos dan mikoriza. Kompos dapat meningkatkan unsur hara, tanaman yang miskin unsur hara terutama yang mempunyai fosfor rendah dapat ditingkatkan dengan menggunakan mikoriza. Kolonisasi mikoriza membantu ketersedian unsur hara fosfor pada tanaman (Saputri et al., 2022). Tetapi megalami penurunan pada *no drip irrigation* dikarenakan mengalami *leaching* (perlindian) sehingga kandungan fosfor lebih rendah. Dalam penelitian Mashfufah et al., (2019)kandungan fosfor yang rendah pada jaringan tanaman dikarenakan kandungan fosfor lebih tinggi pada tanah dan rendahnya penyerapan terhadap tanaman.

4.3.2 Magnesium (Mg) Jaringan Tanaman

Magnesium merupakan bagian utama partikel klorofil yang berperan dalam siklus fotosintesis tanaman (Wahyuni et al., 2020) .

Berikut merupakan grafik magnesium jaringan tanaman:



Gambar 4.7 Kandungan magnesium jaringan tanaman dengan metode penyiraman *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigtaion* (b) pada tanah awal, perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3, 4 dan 5 hari

Grafik di atas *Drip irrigation (a) dan No drip irrigtaion (b)* kontrol interval 3 pada *drip irrigation* ; 46,7 mg/kg, *no drip irrigation* ; 24,4 mg/kg, interval 4 *drip irrigation* ; 43,4 mg/kg, *no drip irrigation* 24,4 mg/kg, dan interval 5 *drip irrigation* ; 46,6 mg/kg, *no drip irrigation* 24,6 mg/kg. Kandungan magnesium pada tanaman lebih tinggi dari tanah. Dikarenakan tanaman mampu untuk menyerap magnesium yang ada pada tanah. Hal tersebut berpengaruh terhadap kandungan magnesium dalam tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanah (Prabudimas et al., 2020). Magnesium yang tinggi karena tanah karst terbentuk dari batu gamping yang mudah larut oleh air sehingga kandungan magnesiumnya sangat tinggi karena adanya proses karstifikasi (Supriyadi et al., 2011). Kandungan magnesium media kontrol lebih

tinggi pada *drip irrigation* dibandingkan dengan *no drip irrigation*, serupa dengan hasil pada magnesium tanah.

Pada gambar 4.6 *Drip irrigation (a) dan No drip irrigtaion (b)* soil kompos mikoriza interval 3 *drip irrigation* ; 20,9 mg/kg, *no drip irrigation* ; 26,3 mg/kg, interval 4 *drip irrigation* ; 15,6 mg/kg, *no drip irrigation* ; 25,1 mg/kg, dan interval 5 *drip irrigation* ; 22,1 mg/kg, *no drip irrigation* ; 20,5 mg/kg. Kandungan magnesium pada jaringan tanaman soil kompos mikoriza mengalami penurunan dari kontrol. Dengan penambahan pembenah tanah dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba sehingga dapat menurunkan kadar magnesium yang sangat tinggi (Lalander *et al.*, 2013).

Pada interval 3 dan 4 kadar magnesium tinggi pada *no drip irrigation*. Kandungan magnesium lebih tinggi dikarenakan air yang merembes ke dalam tanah dapat diserap oleh tanaman sehingga kadar mangenesium lebih tinggi(Enjellina, 2021). Pada interval 5 kandungan magnesium lebih tinggi dengan *drip irrigation*, disebebkan oleh pemberian air yang langsung menuju akar tanaman sehingga kandungan magnesium langsung terserap tanaman pada interval yang lebih lama (Rillig et al., 2006).

Perbedaan kandungan magnesium pada sistem *drip irrigation* dan *no drip irrigation* disebabkan dengan ketersedian air dan penyerapan nutrisi oleh tanaman. Pada interval 3 dan 4 denga menggunakan *no drip irrigation* dapat meningkatkan kandungan magnesium, sedangkan pada interval 5 dapat menjaga kelembaban dan mendukung penyerapan magnesium. Efektivitas penyerapan magnesium oleh tanaman bergantung pada stabilitas kelembaban tanah.

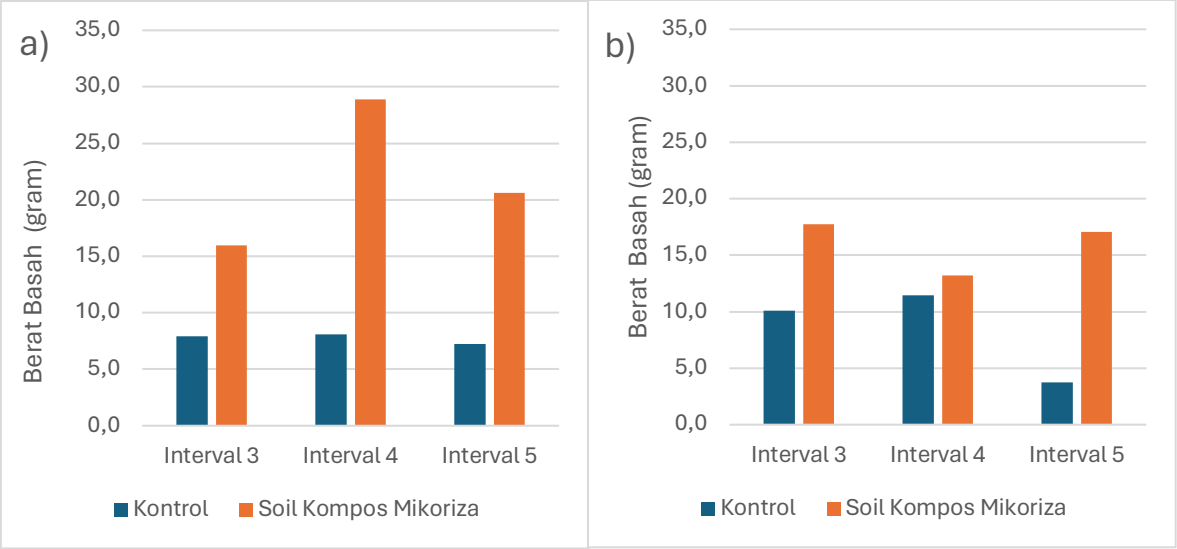
4.4 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap Biomassa

Pertumbuhan tanaman dapat diukur melalui peningkatan biomassa. Pengukuran biomassa dengan cara menimbang bobot berat basah dan bobot berat kering (Madusari *et al.*, 2019).

4.4.1 Berat Basah

Berat basah pada tanaman adalah berat tanaman setelah panen. Terdapat media tanam yaitu kontrol dan soil kompos mikoriza. Selain itu ada metode penyiraman dengan *drip irrigation* dan *no drip irrigation*.

Berikut merupakan grafik berat basah tanaman:



Gambar 4.8 Berat basah dengan metode penyiraman *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* (b) pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3,4, dan 5 hari

Berdasarkan gambar 4.7 terdapat biomassa jaringan tanaman dengan interval penyiraman 3, 4, dan 5 hari. *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* (b) terdapat media tanam tanpa perlakuan kontrol dan dengan perlakuan soil kompos mikoriza. Pada media kontrol interval 3 *drip irrigation* ; 7,9 gram, *no drip irrigation* ; 10,1 gram, interval 4 *drip irrigation* 8,1 gram, *no drip irrigation* ; 11,4 gram, dan interval 5 *drip irrigation* ; 7,2 gram, *no drip irrigation* 3,7 gram. Interval 3 dan 4 kandungan berat basah lebih tinggi dengan menggunkan penyiraman *no drip irrigation*. Dikarenakan penyiraman dengan *no drip irrigation* dapat menyebar ke bagian tanah sehingga tanaman mempunyai akses air yang lebih banyak sehingga dapat meningkatkan biomassa tanaman menjadi

tinggi. Pengunaan air dalam jumlah yang cukup akan mampu menjadi media yang baik dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan terhadap biomassa berat basah (Abdillah et al., 2023). Tetapi pada interval 5 biomassa berat basah lebih tinggi pada penyiraman menggunakan *drip irrigation*. Dalam peneltian (Adhiguna et al., 2018) metode *drip irrigation* penyiraman langsung pada zona akar sehinga kelembaban terjaga. Dengan interval 5 menunjukkan bahwa *drip irrigation* mampu meningkatkan biomasa. Tetapi mengalami penurunan pada *no drip irrigation* karena dengan interval 5 hari kurangnya penggunaan air yang dapat menurunkan kadar air pada tanaman.

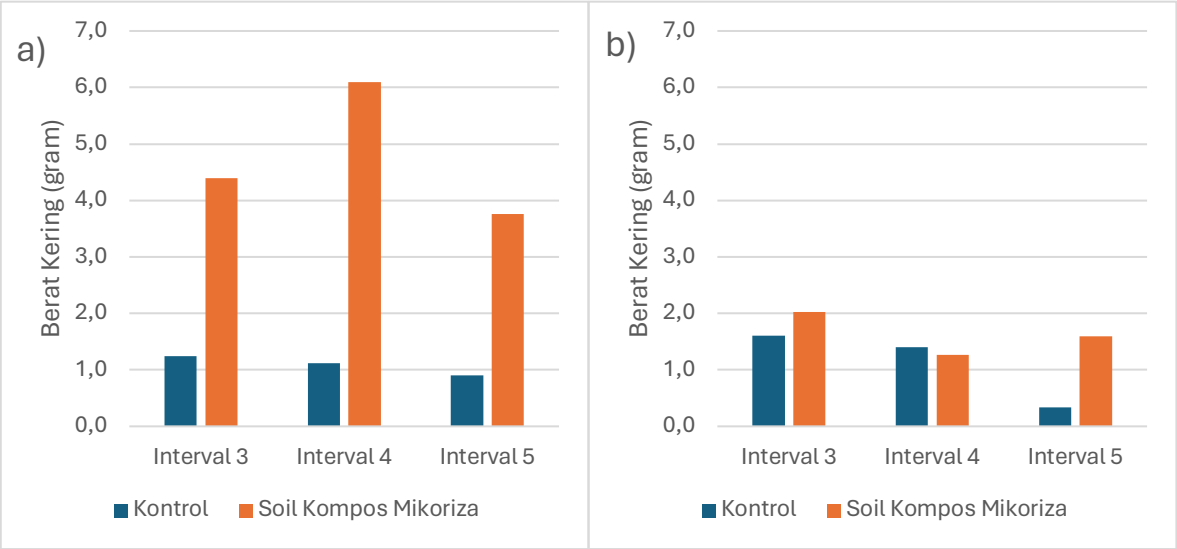
Pada gambar 4.7 *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* (b*)* media dengan perlakuan yaitu soil kompos mikoriza interval 3 *drip irrigation* ; 16,0 gram, *no drip irrigation* ; 17,8 gram, interval 4 *drip irrigation* ; 28,9 gram, *no drip irrigation* ; 13,2, dan interval 5 *drip irrigation* 20,6 gram, *no drip irrigation* ; 17,0 gram. Dengan mengunakan soil kompos mikoriza biomassa berat basah lebih tinggi dengan menggunakan *drip irrigation* karena kelembaban tanah tetap terjaga dengan penyiraman langsung pada zona akar (Adhiguna et al., 2018). Adanya pembenah tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan terhadap biomassa tanaman yaitu dengan pemberian kompos mikoriza. Karena kompos dapat memperbaiki struktur tanah dengan adanya kandungan organik yang dapat mempertahankan kandungan air pada tanah dan mikoriza sendiri juga dapat membantu penyerapan unsur hara serta meningkatkan pertumbuhan terhadap tanaman (Sahputra, 2019). Kandungan air dalam tanaman dapat menentukan berat basah. Tingginya kadar air yang tersimpan dalam tanaman dapat secara signifikan meningkatkan berat basah. Sehingga semakin banyak air yang diserap dan disimpan pada tanaman semakin besar juga berat basah yang terukur (Nahak et al., 2022).

4.4.2 Berat Kering

Berat kering yaitu adanya akumulasi cadangan makanan seperti protein, karbohidrat selain itu adanya akumulasi fotosintesis yang dilakukan tanaman. Dalam berfotosintesis tanaman membutuhkan unsur hara sehingga makin

banyak unsur hara yang diserap maka hasil fotosintesis semakin besar (Khasanah et al., 2020).

Berikut merupakan grafik berat kering tanaman:



Gambar 4.9 Berat kering dengan metode penyiraman *drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* (b) pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza interval 3,4, dan 5 hari

Berdasarkan gambar 4.8 *drip irrigation* (a) *dan no drip irrigation* (b) kontrol pada interval 3 *drip irrigation* 1,2 gram, *no drip irrigation* 1,6 gram, interval 4 *drip irrigation* 1,1 gram, *no drip irrigation* 1,4 gram, dan interval 5 *drip irrigation* ; 0,9 gram, *no drip irrigation* ; 0,3 gram Berat kering pada media kontrol lebih tinggi *no drip irrigation* pada interval 3 dan 4. Dengan pemberian air langsung pada permukaan atas tanah, sehingga dapat menyebar pada tanah (Abdillah, 2023). Sedangkan interval 5 tinggi pada *drip irrigation* makin lama waktu penyiraman berpengaruh terhadap hasil biomassa dengan menggunakan *no drip irrigation* biomassa berat kering sangat kecil karena berpengaruh pada interval penyiraman dan rentan mengalami kekeringan (Ciptaningtyas et al., 2012).

Dengan menggunakan soil kompos mikoriza interval 3 *drip irrigation* ; 44 gram, *no drip irrigation* 2,0 gram, interval 4 *drip irrigation* 6,1 gram, *no drip irrigation* 1,3 gram, interval 5 *drip irrigation* 3,8 gram, *no drip irrigation* ; 1,6

gram. Soil kompos mikoriza mempunyai berat kering yang tinggi karena dengan bantuan pembenah tanah dapat membantu penyerapan unsur hara. Pada kompos mikoriza berat kering paling tinggi terdapat pada *drip irrigation* karena pada interval 4 *drip irrigation* mempunyai umbi yang besar dan daun yang banyak. Dalam penelitian Wicaksono et al., (2024) menyatakan bahwa jumlah daun yang banyak proses fotosintesis yang bagus menghasilkan berat kering yang besar. Selain itu berikut merupakan tabel hasil umbi bawang merah:

Tabel 4.1 Hasil umbi bawang merah

Hasil Umbi Bawang Merah			
Treatment	**Interval Penyiraman**	**Berat Kering (gram)**	**Persentase Umbi**
Drip Irrigation			
Kontrol	**Interval 3**	0,285	67%
	Interval 4	0,255	100%
	Interval 5	0,155	67%
Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,559	75%
	Interval 4	2,086	100%
	Interval 5	1,027	100%
No Drip Irrigation			
Kontrol	**Interval 3**	0,090	50%
	Interval 4	0,132	67%
	Interval 5	0	Tidak ada umbi
Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,206	75%
	Interval 4	0,016	33%
	Interval 5	0	Tidak ada umbi

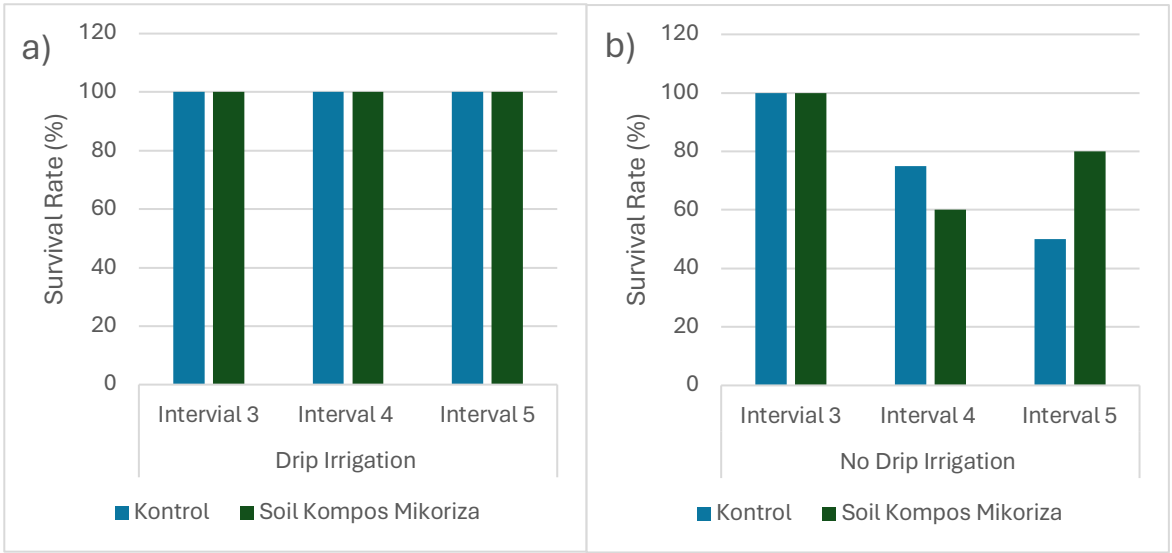
Berdasarkan hasil diatas dengan menggunakan *drip irrigation* persentase terbentuknya umbi jauh lebih besar dibandingkan dengan *no drip irrigation*. Penambahan kompos mikoriza tidak berpengaruh nyara terhadap pembentukan umbi. Tetapi secara umum dengan penggunaan *drip irrigation* membantu terbentuknya umbi sedangkan dengan kompos mikoriza pembentukan umbi pada interval yang lebih lama yaitu pada interval 5. Media tanam kontrol dan kompos mikoriza memiliki pengulangan 3 – 4 ulangan. Data di atas hasil pertumbuhan umbi dengan treatement dan konsentrasi yang sama tidak 100% dikarenakan pada ulangannya ada yang tidak menghasilkan umbi. Hal tersebut

dikarenakan kelembaban tanah mempengaruhi pertumbuhan umbi, cahaya mempengaruhi sehingga dapat memperhambat pertumuhan umbi dan adanya serangan hama pada salah satu ulangan. Selain itu kualitas dari bibit bawang merah yang berbeda beda dapat mempengaruhi hasil umbi terhadap pertumbuhan (Supriyadi*, et a*l., 2013).

4.5 Potensi Aplikasi Kompos Mikoriza dan *Drip Irrigation* terhadap *Survival Rate*

Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) merupakan indikator yang menggambarkan proporsi tanaman yang berhasil tumbuh dan bertahan dari awal penanaman hingga akhir pemanenan. Indikator ini menjadi tolak ukur penting dalam mengevaluasi keberhasilan tanaman dan daya tahan tanaman terhadap kondisi lingkungan sekitar (Kusmana et al., 2023).

Berikut merupakan grafik *survival rate* pada sistem *drip irrigation* pada Tanaman Bawang merah :



Gambar 4.10 Hasil *survival rate drip irrigation* (a) dan *no drip irrigation* pada perlakuan kontrol dan soil kompos mikoriza dengan metode penyiraman *drip irrigation* dan *no drip irrigation* interval 3,4, dan 5 hari

Berdasarkan gambar 4.1 terlihat perbedaan antara metode *drip irrigation* dan *no drip irrigation*, dengan variasi media tanam dan interval penyiraman yaitu 3, 4, dan 5 hari. Media tanam yang digunakan yaitu soil sebagai kontrol serta pembandingnya yaitu kompos mikoriza. Pada metode *drip irrigation, survival rate* tanaman konsisten tinggi yaitu 100% untuk ketiga interval dan kedua metode penyiraman serta media tanam. Hal ini menunjukkan bahwa menggunakan metode *drip irrigation* dapat mempertahankan kelembaban tanah yang optimal bagi pertumbuhan bawang merah (Shock et al., 2000).

Metode *no drip irrigation* pada interval penyiraman 3 hari, *survival rate* pada media tanam soil (kontrol) dan kompos mikoriza tidak mengalami penurunan.Hal ini menunjukkan bahwa dalam kondisi penyiraman yang relatif sering dapat memberikan kelembaban yang cukup (Enjellina, 2021) Tetapi terjadi penurunan pada interval 4 dan 5 hari. Pada interval 4 hari terjadi penurunan pada kedua media tanam, media soil turun menjadi 75% karena tidak menggunakan bantuan kompos mikoriza dan media soil kompos menjadi 80% dikarenakan dengan kompos mikoriza membantu meningkatkan *survival rate* dalam *no drip irrigation*. Sedangkan untuk interval 5 hari terjadi penurunan pada media soil menjadi 50%, media soil kompos 75%. Hal ini dikarenakan kompos mikoriza dapat memberikan keunggulan untuk mendukung *survival rate* pada tanaman bawang merah dengan durasi penyiraman yang lebih lama (Auge, 2001). Selain itu hal yang menyebabkan penurunan *survival rate* pada interval 4 dan 5 hari pada *no drip irrigation* yaitu pada media soil (kontrol) mengalami kekurangan nutrisi sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman(Suhendar et al., 2018). Sedangkan pada media soil kompos mikoriza interval 4 hari dan 5 hari menunujukkan bahwa *survival rate* lebih besar pada interval 5 hari. Hal ini berpengaruh terhadap pemberian kompos mikoriza dapat membantu penyerapam air dan nutrisi yang lebih efektif selain itu kompos mikoriza dapat membantu tanaman dalam kondisi penyiraman yang lebih lama yaitu pada interval 5 hari (Soussani et al., 2023).

Menurut Witman (2021) Metode *drip irrigation* dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan *survival rate* tanaman pada lahan kerning dan

penambahan kompos mikoriza terhadap media tanam dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil dan pembahasan dari peneltian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi kompos mikoriza dapat meningkatkan konservasi air pada ketiga interval, kompos mikoriza tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan kandungan fosfor tanaman, sedangkan dapat menurunkan kadar magnesium yang sangat tinggi dan kompos mikoriza berpengaruh terhadap produktivitas biomassa tanaman bawang merah pada interval 4 hari pada *Drip Irrigation*.
2. Efisiensi *Drip Irrigation* dengan kompos mikoriza terhadap tanaman bawang merah dapat dilihat dari hasil *survival rate* karena dengan menggunakan *drip irrigation* survival rate dapat meningkatkan 100% keberlangsungan hidup dari awal penanaman hingga akhir pemanenan.

1.2 Saran

1. Perlu penambahan jenis mikroorganisme lain yang lebih mampu dalam peningkatan kandungan nutrisi fosfor pada tanah karst.
2. Pada penelitian ini *drip irrigation* digunakan dalam skala *greenhouse* diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan *drip irrigation* pada skala lahan pertanian langsung.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, M.H. and Reza, M. (2023) 'Pertumbuhan Sawi pada Tanah Podsolik Merah Kuning yang Diberikan Limbah Padat Karet Remah dengan Intensitas Penyiraman Air Berbeda', *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 4(1), pp. 443–451

Adhiguna, R.T. and Rejo, A. (2018) 'Teknologi Irigasi Tetes Dalam Mengoptimalkan Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Pertanian', pp. 2621–7449.

Adji, T.N. *et al.* (2023) 'Analisis Dampak Aktivitas Antropogenik Terhadap Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Seropan, Kawasan Karst Gunungsewu, Kabupaten Gunungkidul', *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL)*, 7(1), pp. 1–17.

Agustin, H., Warid, W. and Musadik, I.M. (2023) 'Kandungan Nutrisi Kasgot Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucensi*) Sebagai Pupuk Organik', *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), pp. 12–18.

Anis, N. and Setia Budi, A. (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), pp. 1810–1816.

Apriantoni, R. (2019) Analisis Serapan Hara Makro Beberapa Varietas Padi Sawah *(Oryza Sativa L.)* Di Bawah Tegakan Kelapa Sawit Umur 16 Dan 20 Tahun.

Ardestani, N.K., Zare-Maivan, H. and Ghanati, F. (2011) 'Effect of different concentrations of potassium and magnesium on mycorrhizal colonization of maize in pot culture', *African Journal of Biotechnology*, 10(73), pp. 16548–16550.

Ariyanti, E., Sutopo and Suwarto (2010) 'Kajian Status Hara Makro Ca, Mg dan S Tanah Sawah Kawasan Industri Daerah Kabupaten Karang Anyar', *Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 7(1).

Ashari, A. (2012) ‘Konservasi Bukit Karst Sebagai Tindakan Mitigasi Kekeringan di Dearah Tangkapan Hujan Sub Sistem Geohidrologi Bribin-Baron-Seropan Karst GunungSewu’, *Geomedia* , 10 (1), pp. 96–99.

Ashofie, I. and Prasetya, B. (2019) ‘Pengaruh Aplikasi Kompos dan Mikoriza Arbuskular Pada Tailing Tambang Emas Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Fosfor Tanaman Bunga Matahari’, *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6, pp. 1133–1144.

Auge, R.M. (2001) ‘Water relations drought and vesicular arbuscular mycorrhizal symbiosis’.

Aziz, A. (2013) ‘Analisis Kandungan Unsur Fosfor (P) Dalam Kompos Organik Limbah Jamur Dengan Aktivator Ampas Tahu’, *Bioscientist*, Vol. 1 No. 1, pp. 22–23.

Azurianti, A. *et al.* (2022) ‘Kajian Hubungan Hara Tanah Terhadap Produktivitas Tanaman Teh Produktif Di Perkebunan Teh Pagar Alam, Sumatra Selatan’, *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(1), pp. 153–161.

Banu, W. (2016) Seminar Nasional fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto Pengembangan Bawang Merah Pada Lahan Kering Di Kota Samarinda Kalimantan Timur.

Budi, W.S. *et al.* (2023) ‘Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor, Kalium pada Humus di Tanah pada Tempat Penampungan Sementara’, *Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, Vol 14, Nomor1.

Cahyadi, A. (2017) ‘Keunikan Hidrologi Kawasan Karst: Suatu Tinjauan’.

Cahyadi, A., Karst…, K. and Lingkungan, J.G. (2010) Pengelolaan Kawasan Karst dan Peranannya Dalam Siklus Karbon Di Indonesia

Cahyani, I.S. (2022) Potensi Produksi Tanaman Bawang Merah Di Dataran Tinggi Desa Bonto Marannu Kecamatan Uluere Kabupaten Bantaeng.

Chayati, C. and Sutrisno, I. (2015) ‘Sistem Irigasi Tetes Penghemat Air Pada Lahan Kering di Dusun Patenongan Desa Parsangka Kabupaten Sumenep’, *Media Informasi Teknik Sipil Unijaya* , 3.

Ciptaningtyas, D.S., Indradewa, D. and Tohari (2012) 'Pengaruh Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Empat Kultivar Jagung (*Zea mays L.*)', *Vegetalika*, Vol 1, No 4.

Dahlianah, I. (2015) 'Pemanfaatan Sampah Orgain Sebagai Bahan Baku Pupuk Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah', *Klorofil: Jurnal Ilmu - Ilmu Agroteknologi*, pp. 10–13.

Defriyanto (2015) Agihan Sifat Fisik Tanah dan Tingkat Kepekaan Erosinya Pada Kawasan Karst Di Kecamatan Sukolilo Kabupaten Pati.

Ekaputra, G. *et al.* (2016) 'Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes Untuk Budidaya Cabai (*Capsim Annum L.)* Dalam Greenhouse di Nagari Biaro, Kecamatan Ampek Angrek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat', *Irigasi*, 11 (2), pp. 104–105.

Elfiati, D. and Siregar, B.M. (2015) 'Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Sawit Sebagai Campuran Media Tumbuh Dan Pemberian Mikoriza Pada Bibit Mindi (*Melia azedarach L.*)', *J. Hidrolitan*, 1, pp. 11–19.

Enjellina, D. (2021) 'Pengaruh Durasi dan Jeda Sistem Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.ssp.chinensis*)', 2.

Fadl, M.E. *et al.* (2024) 'Irrigation Practices and Their Effects on Soil Quality and Soil Characteristics in Arid Lands: A Comprehensive Geomatic Analysis', *Soil Systems*, 8(2).

Febrianto, Triyono, S. and Rosaidi, R.A.B. (2015) 'Simulasi Pemanenan Air Hujan Untuk Mencukupi Kebutuhan Air Irigasi Pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea Mays*)', *Teknik Pertanian Lampung*, 4(1).

Firmanda, S.A. and Samsukdin (2023) 'Konsep Pertaniab Organik Lahan Kering Melalui Pemanfaatan Budidaya Maggot (Black Soldier Fly)', *Jurnal Agrosains : Karya Kreatif dan Inovatif*, 08(1), p. 2023.

Fitri, M.R., Ayu Larasati, D. and Perdana Prasetya Sukma (2023) Potensi Bentang Alam Karst di Pesisir Utara Gresik sebagai Sumber Pembelajaran IPS SMP.

Hakim, T. (2023) 'Pertanian Organik Pada Tanaman Bawang Merah', in A. Rasyid (ed.) *Buku Monograf*.

Hao, Z., Kuang, Y. and Kang, M. (2015) 'Untangling the influence of phylogeny, soil and climate on leaf element concentrations in a biodiversity hotspot', *Functional Ecology*, 29(2), pp. 165–176.

Haque, A.N.A. *et al.* (2021) 'Impact of organic amendment with alternate wetting and drying irrigation on rice yield, water use efficiency and physicochemical properties of soil', *Agronomy*, 11(8).

Hartono, A., Nadalia, D. and Sulistiono, M.R.F. (2024) 'Penentuan Batas Kritis Fosfor untuk Pertumbuhan Bawang Merah di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah', *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 26(1), pp. 40–47

Haryanta, D., Tojibatus Sa, T. and Sebrina Dian Priyanti, G. (2022) Formulasi Kompos Limbah *Black Solidier Fly (BSF)* Dan Tanah Sebagai Media Tanam Bayam *(Amaranthus Hybridus L)*, *Journal of Applied Plant Technology (JAPT)*.

Haryono, E., Barianto, H. and Cahyadi, A. (2017) Hidrogeologi Kawasan Karst Gunung Sewu.

Havlin, J.L. *et al.* (2017) 'Soil Fertility and Fertilizers'.

Howell, T.A. (2003) 'Irrigation Efficiency', *Encylopedia of Water Science* [Preprint].

Jiang, Z., Lian, Y. and Qin, X. (2014) 'Rocky desertification in Southwest China: Impacts, causes, and restoration', *Earth-Science Reviews*. Elsevier B.V., pp. 1–12.

Jiwatami, A.M.A. (2022) 'Aplikasi Termokopel untuk Pengukuran Suhu Autoklaf', *Lontar Physics Today*, 1(1), pp. 38–44.

Juliati, S. (2010) 'Penentuan Indeks Kebutuhan Hara Makro pada Tanaman Mangga dengan Metode Diagnosis and Recommendation Integrated System', *J. Hort*, 20(2), pp. 120–129.

Kartika, E., Duaja, M.D. and Gusniawati (2016) 'Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (TBM I) pada Pemberian Mikoriza Indigen dan Dosis Pupuk Organik di Lahan Marjinal', *Biospecies*, 9(1), pp. 29–37.

Khasanah, A. *et al.* (2020) 'Uji Pupuk Urea Slow Release Matriks Komposit Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis L.*)'.

Khotimah, Y.K., Supardi, S. and Antriyandarti, E. (2019) '"Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0"', pp. 50–51.

Kiss, J.Z. *et al.* (2002) *Phototropism and Gravitropism in Lateral Roots of Arabidopsis*, *Plant Cell Physiol*.

Kurniasih, Q.E. (2022) 'Uji Unjuk Kerja Sistem Irigasi Teteas Pada Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*)'.

Kusmana, C. and Rifana, H.Z. (2023) 'Evaluasi Pertumbuhan Anakan Mangrove Hasil Restorasi di Suaka Margasatwa Pulau Rambut, Kepulauan Seribu', *Jurnal Silvikultur Tropika*, 14(2), pp. 4–5.

Lalander, C. *et al.* (2013) 'Faecal sludge management with the larvae of the black soldier fly (Hermetia illucens) - From a hygiene aspect', *Science of the Total Environment*, 458–460, pp. 312–318.

Madusari, S. *et al.* (2019) 'Deskripsi Morfologi dan Biomassa Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*.) dengan Penambahan Amelioran Kompos Eceng Gondok pada Media Tumbuh Subsoil', *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11.

Martias, I. (2023) 'Building Hydraulic Villages in Gunungsewu Karst Area of Gunungkidul: The Expectation and Reality'.

Mashfufah, L.F. and Prasetya, B. (2019) 'Pengaruh Abu Terbang Batubara, Kompos Tandon Kelapa Sawait dan Mikoriza Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor, Perumbuhan dan Produksi Jagung pada Ultisol', *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), pp. 1261–1272.

Masria (2015) 'Peranan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) untuk Meningkatkan Resistensi Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan dan Ketersediaan P Pada Lahan Kering', 15(1), pp. 48–56.

Mata, O. *et al.* (2019) 'Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) Terhadap Pertumbuhan Tunas Tajuk Dan Tunas Cabang Akar Bibit Karet (*Hevea brasillensis Muell. Arg*)', *Agroecotenia*, 2(2).

Matondang, A.M., Jumini and Syafruddin (2020) 'Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai

(Capsicum annuum L.) pada Tanah Andisol Lembah Seulawah Aceh Besar', *JFP Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(2).

Miller, J.O. (2016) *Soil pH Affects Nutrient Availability*.

Muis, A. and Widada, J. (2013) *The Effect Of Arbuscula Mycorrhizal Inoculation On The Growth and Yielad Of Soybean (Glycine max (L.) Merrill) At Various Watering Interval*.

Mukminah *et al.* (2023) 'Pendampingan Penanaman Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) Dengan Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation*) Pada Tanah Vertisol Di Desa Sukadana Lombok Tengah', *Jurnal Siar Ilmuwan Tani*, 4(1), pp. 125–130.

Multazam, Z. (2023) 'Kajian Nilai pH Tanah pada Berbagai Toposekuen dan Kelas Lereng yang Berbeda pada Lahan Perkebunan Karet Rakyat di Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Jambi', *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), pp. 179–188.

Mustawa, M. *et al.* (2017) Analisis Efisiensi Irigasi Tetes Pada Berbagai Tekstur Tanah Untuk Tanaman Sawi *(Brassica juncea)*, *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*.

Nahak, O.R., Ulu, B.R. and Neonbeni, E.Y. (2022) 'Aplikasi FMA (*Fungi Mikoriza Arbuskula*) dan Pupuk Kompos Dengan Level Berbeda pada Pertumbuhan dan Produksi Biomasa Rumput Setaria Sphacelata', *Jurnal of Animal Science*, 7(1), pp. 1–4.

Nanda, A., Sari, I. and Yusuf, E.Y. (2022) 'Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah Dengan Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Feses Walet Pada Media Gambut', *Agro Indragiri*, 9 (1), pp. 23–24.

Negara, I.D.G.J. *et al.* (2022) 'Karakteristik Distribusi Volume dan Debit Aliran Irigasi Setiap Sistem Jaringan Irigasi Tetes Pada Lahan Layanan Bertingkat', *Jurnal Ganec Swara*, Vol. 16 No 1.

Nopita, S. and Subaedah, S. (2022) Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam Tanam Terhadap Perkembangbiakan *Fungi Mikoriza Arbuskular* dengan Pengunaan Tanaman Inang Kedalai *(Glycine max L. Merill)*, *Merill) Jurnal AGrotekMAS*..

Nurindriana, F.M. and Wicaksono, K.S. (2022) ‘Pemanfaatan Biochar dan Kompos *Black Soldier Fly* pada Fitoremediasi Tanah Tercemar Timbal dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*)’, *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), pp. 297–309.

Nuryanto, E. and Ellen (2017) ‘Analisis Kandungan Hara Makro di Dalam Tanah Dengan Metode Near Infra Red (NIR)’.

Nugroho, C. A. & Setiawan, A. W., 2022. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Volume Air Terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy Pada Media Tanam Campuran Arang Sekam dan Pupuk Kandang. *Agrium,* 22(1

Oklima, A.M., Suhada, I. and Herviana, A. (2022) ‘Pengaruh Interval Penyiraman dan Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Lambat Tersedia Terhadap Pertumbuhan Bibit Kurma (*Pheonix dactylifera L.*)’, *Agroteknologi Universitas Samawa*, 2(2).

Perdana, F.R. and Pratama, N. (2024) ‘Monitoring pH tanah Kelembaban Tanah dan Penyiraman Otomatis Pada Toko Citra Taman Landscape Menggunakan Internet Of Things Dengan Metode Series’, *Journal of Research and Publication Innovation*, 2(3).

Prabudimas, C.A. and Budiyanto, E. (2020) ‘Karakteristik Tutupan Vegetasi Lembah Antar Bukit Di Wilayah Gunung Sewi Bagian Timur di Kecamatan Ponjong’.

Prayudyaningsih, R., Andriyani, C. and Allo, M.K. (2012) ‘Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Pot Media Semai dalam Rehabilitasi Lahan Bekas Tanah Longsor dengan Pola Tanam Agroforestri di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan’.

Prayudyaningsih, R. and Sari, R. (2016) ‘Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Kompos Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Jati (*Tectona grandis Linn.F*) Pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur’, *Penelitian Kehutanan Wallaecea*, 5(1).

Prihantoro, I. *et al.* (2023) ‘Kualitas Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yang Diproduksi dengan Teknik Fortifikasi dan Fertigasi Berbeda pada

Pertumbuhan Indigofera zollingeriana', *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(3), pp. 377–385.

Punuindoong, S., Sinolungan, M.T. and Rondonuwu, J.J. (2021) 'Kajian Nitrogen, Fosfor, Kalium dan C-Organik Pada Tanah Berpasir Pertanian Kelapa Desa Ranoketang Atas', *Soil Enviromental*, pp. 6–11.

Purnawanto, A.M., Gayuh, D. and Budi, P. (2008) 'Kajian Pengembangan Bawang Merah Pada Lahan Bekadar Liat Tinggi (Vertisol) Dengan Penambahan Pupuk Organik', p. 108.

Puspita, D., Notosoedarmo, S. and Fauzi, M.R. (2020) 'Ethnobotany study in the Bukit Bulan karst area to support archeological', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 10(2), pp. 270–283.

Rachmi, I.N. (2018) Karaktersistik Air Tanah *(Geohidrologi)* Karst.

Rahayu, S., Purwani Irianti, A.T. and Oktarianti, S. (2022) 'Efektivitas Pemupukan NPK dan Supernasa pada Budidaya Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*)', *Jurnal Teknotan*, 16(2), p. 75.

Rajagukguk, R.N. and Nuraini, Y. (2024) 'Pemanfaatan Kompos dan Mikoriza Untuk Memperbaiki Kesuburan Tanah, Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)', *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), pp. 49–57.

Ranomahera, M.R.R. *et al.* (2020) 'Agronomic Performance and Economic Benefits of Sugarcane (Saccharum officinarum L.) Under Drip Irrigation for Sandy and Clay Soils in East Java, Indonesia', *Jurnal Tanah dan Iklim*, 44(2), p. 141.

Richardson, A.E. and Simpson, R.J. (2011) 'Soil microorganisms mediating phosphorus availability', *Plant Physiology*, 156(3), pp. 989–996.

Ridwan, D., Prasetyo, A.B. and Joubert, M.D.J. (2014) Desain Jaringan Irigasi Mikro Jenis Mini Sprinkler (Kasus Di Laboratorium Outdoor Balai Irigasi*)*, *Jurnal Irigasi*.

Rillig, M.C. and Mummey, D.L. (2006) 'Mycorrhizas and soil structure', *New Phytologist*, pp. 41–53.

Rina, A.Z. *et al.* (2020) 'Jenis Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Berbagai Pohon Kawasan Gle Nipah Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar'.

Romansyah, E. (2020) Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Penerapan Teknik Irigasi Tetes Pada Lahan Kering.

Sagala, Y. and Sahar Hanafiah, A. (2013) 'Pernanan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan, Serapan P dan Cd Tanaman Sawo (*Brassica juncea L.*) Serta Kadar P dan Cd Andisol Yang Diberi Pupuk Fosfat Alami', 2(1), pp. 487–500.

Sahputra, H. (2019) *Efektivitas Aplikasi Kompos Kulit Kopi dan Fungi Mikoriza Arbuskular) Terhadap Produktivitas Jagung Manis*, *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*.

Sallata, M.K. (2015) 'Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam', *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* [Preprint].

Saputri, H.A. and Lapanjang, I. (2022) 'Pengaruh Pemberian Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu', *Agrotekbis*, 10(1), pp. 64–72.

Shock, C.C., Feibert, E.B.G. and Saunders, L.D. (2000) 'Irrigation Criteria for Drip Irrigated Onions', *HortScience*, 35(1), pp. 63–66.

Simangunsong, N.L., Lahay, R.R. and Barus, A. (2017) 'Respon Pertumbuhan dan Poduksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) pada Konsentrasi Air Kelapa dan Lama Perendaman Umbi', *Agroteknologi Fp Usu*, 5(1), pp. 17–26.

Simonne, E.H., Dukes, M.D. and Zotarelli, L. (2010) *Chapter 3. Principles and Practices of Irrigation Management for Vegetables*.

Sofiani, Z. *et al.* (2022) 'Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Kalium Pada Tanah Gambut', *e-ISSN Jurnal Sains Pertanian Equator*, pp. 159–160.

Soussani, F.E. *et al.* (2023) 'Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Compost-Based Biostimulants Enhance Fitness, Physiological Responses, Yield, and Quality Traits of Drought-Stressed Tomato Plants', *Plants*, 12(9).

Subiksa, I. (2019) 'Perbandingan Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Mengandung Fosfat Terhadap Kehilangan Hara Melalui Pelindian Pada Tanah Gambut', *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1).

Suhendar, A.S., Yani, E. and Widodo, P. (2018) 'Analisis Vegetasi Kawasan Karts Gombong Selatan Kebumen Jawa Tengah', *Scripta Biologica*, 5(1), p. 37. Available at: https://doi.org/10.20884/1.sb.2018.5.1.639.

Sulistyono, P. *et al.* (2020) 'Kajian Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batu Dengan Aplikasi Pupuk Organik dan Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L*)'.

Supriyadi, Hartati, S. and Yunianto, E. (2011) 'Status Unsur Hara Ca, Mg dan S sebagai dasar pemupukan Tanaman Kedelai (Glycine max, L.Merril) Di Kecamatan Punung Kabupaten Pacitan', *Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* , 8(1).

Supriyadi, A., S, I. R. & Djauhari, S., 2013. Kejadian Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Yang Dibudidayakan Secara Vertikultur Di Sidoarjo. *Jurnal HPT ,* 1(3).

Umayyah, S., Nugroho, L.S. and Putri, D.F. (2018) 'Pengambilan Contoh Tanah'.

Wahyuni, M. and Manurung, W.A. (2020) 'Hubungan Hara K - Mg dan Pengaruhnya Terhadap Kadar Hara Daun Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)', *Agrosains dan Teknologi*, 5(1).

Wangiyana, W. and Sri Tejowulan, dan R. (2014) Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Inokulasi Mikoriza dan Varietas Kedelai Terhadap Perbaikan Kualitas Tanah dan Serapan Hara.

Wicaksono, K.A. and Murdoyono, D. (2024) 'Pengaruh Volume dan Waktu Pemberian Air Dalam Teknologi Irigasi Tetes "Ro Drip" Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica narinosa L.*)', *JurJurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 9(1), p. 34.

Wisnubroto, M.P. *et al.* (2024) 'Eksplorasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) serta Karakteristik Tanah Lahan Pasca Tambang Batu

Bara pada Tingkat Kelerengan Berbeda di Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto', *Jurnal Agrikultura*, 35(1), pp. 112–125.

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

Xu, C. *et al.* (2023) 'Interaction Mechanism of Fe, Mg and Mn in Karst Soil-Mango System', *Land*, 12(1).

Yanti, I. and Kusuma, Y.R. (2022) 'Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah', *Indonesian Journal Of Chemical Research*, pp. 92–97.

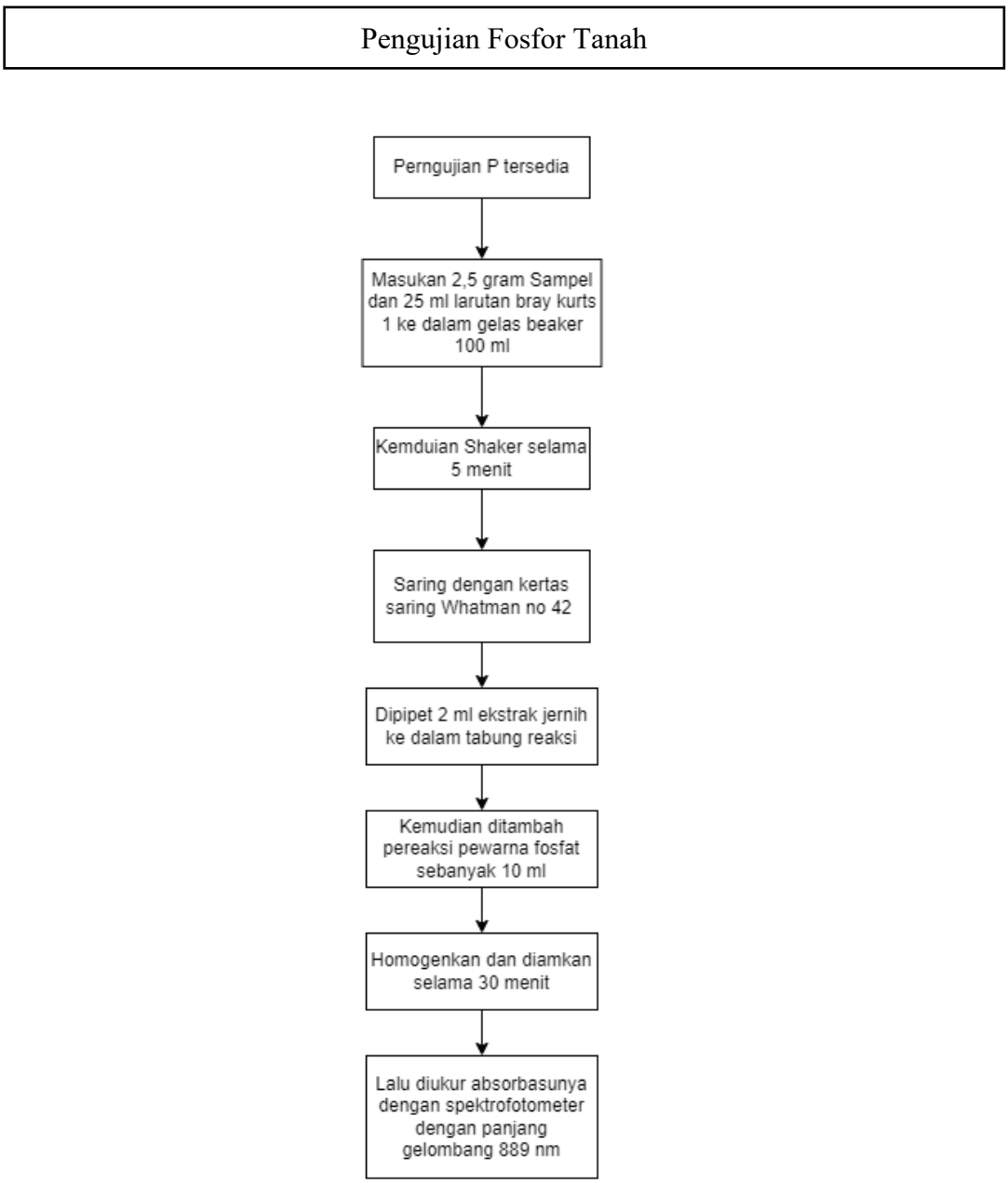
Yanto, H. *et al.* (2014) *The Application Of Drip Irrigation System On Cauliflower(Brassica Oleracea Var. Botrytis L. Subvar. Cauliflora DC) In A Greenhouse.*, *Jurnal Teknik Pertanian LampungVol*.

Zhou, J. *et al.* (2024) 'Influences of nitrogen input forms and levels on phosphorus availability in karst grassland soils', *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8.

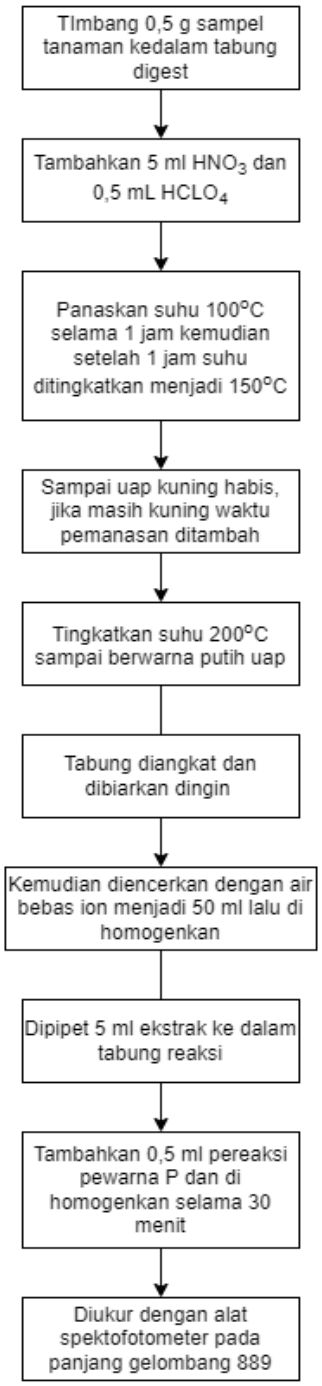
Zhou, L. *et al.* (2020) 'The challenge of soil loss control and vegetation restoration in the karst area of southwestern China', *International Soil and Water Conservation Research*. International Research and Training Center on Erosion and Sedimentation and China Water and Power Press, pp. 26–34.

LAMPIRAN

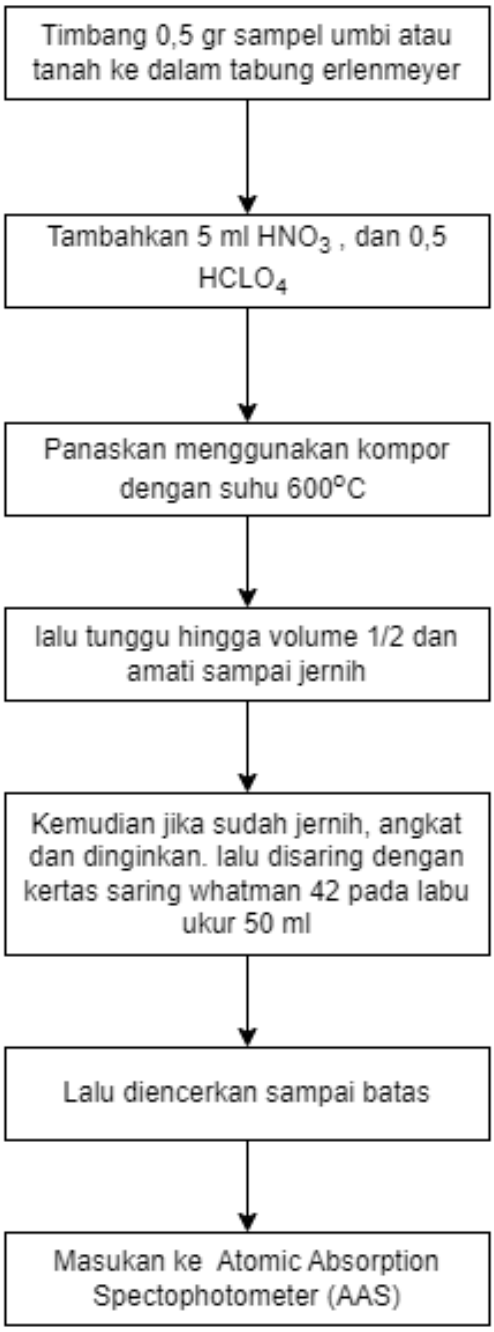
Lampiran 1. Langkah uji sampel



Pengujian Fosfor Taanaman



Pengujian Magnesium



Lampiran 2. Perhituangan

1. **Konservasi Air**

Tabel 1. Konservasi air (mL)

Drip Irrigation		
Sampel	**Interval Penyiraman**	**Rerata Keseluruhan**
Kontrol	**Interval 3**	**37**
	Interval 4	**45**
	Interval 5	**56**
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	**50**
	Interval 4	**53**
	Interval 5	**67**
No Drip Irrigation		
Kontrol	**Interval 3**	**55**
	Interval 4	**57**
	Interval 5	**63**
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	**60**
	Interval 4	**61**
	Interval 5	**70**

Tabel 2. Konservasi air (%)

Konservasi Air (%)	
Soil 3	**Skm 3**
67,27	83,33
Soil 4	**Skm 4**
78,95	86,89
Soil 5	**Skm 5**
88,89	95,71

Perhitungan konservasi air

$$\textbf{Konservasi air (\%)} = \frac{rerata\ \ drip\ irrigation}{rerata\ no\ drip\ irrigation} \times \mathbf{100}$$

Contoh perhitungan Soil interval 3 hari

$$\textbf{Konservasi air (\%)} = \frac{\mathbf{37}}{\mathbf{55}} \times \mathbf{100}$$

$$= 67{,}27\ \%$$

2. Fosfor Tanah

Tabel 3. Kurva Standar Fosfor Tanah

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi
Standar 1	0,000	0,001
Standar 2	0,100	0,032
Standar 3	0,300	0,056
Standar 4	1,000	0,125
Standar 5	2,000	0,134
Standar 6	4,000	0,281
Standar 7	8,000	0,568
Standar 8	12,000	0,817
Standar 9	14,000	0,996
Slope		**0,068**
Intercept		**0,021**

Tabel 4. Hasil perhitungan fosfor tanah

Sampel	Interval Penyiraman	Berat (Gram)	Berat (mg)	Absorbansi	Kosentrasi	Kadar Fosfor (mg/kg)
Tanah Awal		2,545	2545	0,042	0,306	0,21
Drip						
Kontrol	**Interval 3**	2,523	2523	0,149	1,877	1,38
	Interval 4	2,580	2580	0,047	0,378	0,29
	Interval 5	2,524	2524	0,078	0,837	0,64
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	2,514	2514	0,151	1,907	1,40
	Interval 4	2,555	2555	0,186	2,421	1,92
	Interval 5	2,594	2594	0,212	2,802	2,16
No Drip						
Kontrol	**Interval 3**	2,525	2525	0,037	0,233	0,19
	Interval 4	2,572	2572	0,189	2,465	1,84
	Interval 5	2,528	2528	0,050	0,424	0,33
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	2,550	2550	0,122	1,481	1,16
	Interval 4	2,520	2520	0,164	2,098	1,58
	Interval 5	2,553	2553	0,198	2,597	1,94

Fosfor Tanah

Sampel tanah awal

Diketahui:

Berat sampel = 2,545 gram ≈ 2545 mg

Absorbansi = 0,042

Kadar air = 13, 27%

Penyelesaian :

Konsentrasi Pengukuran (ppm)

Konsentrasi pengukuran $= \frac{absorbansi - intercept}{slope}$

Konsentrasi pengukuran $= \frac{0{,}042 - 0{,}021}{0{,}068}$

= 0,306 ppm

Kandungan Fosfor Tanah Awal (mg/kg)

Kadar P_2O_5 tersedia

$$\boldsymbol{ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1.000\ ml} \times \frac{1000}{g\ (g\ contoh)^{-1}} \times fp \times \frac{142}{190} \times fk}$$

Fosfor = $\boldsymbol{0,306\ ppm\ x\ \frac{2\ ml}{1.000\ ml} \times \frac{1000}{2{,}545\ gram} \times \frac{142}{190} \times 100/(100 - 13,27\%)}$

= 0,21 mg/kg

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

142/190 = faktor konversi bentuk PO_4 menjadi P_2O_5

Fk = faktor konservasi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

3. Magnesium Tanah

Tabel 5. Kurva standar magnesium tanah

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi
Standar 1	0,000	0,080
Standar 2	1,000	1,775
Standar 3	2,000	3,265
Standar 4	4,000	5,765
Standar 5	6,000	8,076
Standar 6	8,000	9,607
Slope		1,193
Intercept		0,584

Tabel 6. Hasil perhitungan magnesium tanah

Sampel	Interval Penyiraman	Berat (Gram)	Berat (mg)	Absorbansi	Kosentrasi	Pengenceran	Kadar Magnesium (mg/L)	Kadar Magnesium (mg/kg)	Kadar Magnesium (cmol/kg)
Tanah Awal		0,516	516	4,212	3,040	100	3,396	3395,97	28,30
Drip									
Kontrol	**Interval 3**	0,588	588	2,235	1,383	100	1,462	1461,76	12,18
	Interval 4	0,571	571	3,046	2,063	100	2,380	2379,91	19,83
	Interval 5	0,540	540	2,286	1,426	100	1,698	1697,75	14,15
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,514	514	1,755	0,981	100	1,177	1177,34	9,81
	Interval 4	0,547	547	1,952	1,146	100	1,418	1418,00	11,82
	Interval 5	0,589	589	1,263	0,569	100	0,646	645,59	5,38
No Drip									
Kontrol	**Interval 3**	0,509	509	1,294	0,595	100	0,792	792,07	6,60
	Interval 4	0,591	591	1,436	0,714	100	0,776	776,19	6,47
	Interval 5	0,553	553	1,691	0,927	100	1,088	1088,21	9,07
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,519	519	1,195	0,512	100	0,657	657,01	5,48
	Interval 4	0,577	577	1,066	0,404	100	0,446	445,56	3,71
	Interval 5	0,548	548	1,224	0,536	100	0,622	622,36	5,19

Magnesium Tanah

Sampel Tanah Awal

Diketahui:

Berat sampel = 0,516 gram ≈ 516 mg

Absorbansi = 4,212

Faktor pengenceran = 100

Kadar air = 13, 27

Penyelesaian :

Konsentrasi Pengukuran (ppm)

Konsentrasi pengukuran $= \frac{absorbansi - intercept}{slope}$

Konsentrasi pengukuran $= \frac{4{,}212 - 0{,}584}{1{,}193}$

= 3,040 ppm

Kandungan Fosfor Tanah Awal (mg/kg)

Kadar Magnesium

$$\boldsymbol{ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1.000\ ml} \times \frac{100}{mg\ contoh} \times fp\ \times fk}$$

Fosfor = $\boldsymbol{3,040\ ppm\ x\ \frac{50\ ml}{1.000\ ml} \times \frac{100}{516\ gram} \times 100\ \times 100/(100 - 13,27\%)}$

= 3,396 mg/L

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor konservasi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

4. Fosfor Jaringan Tanaman

Tabel 7. Kurva standar fosfor jaringan tanaman

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi
Standar 1	0,000	0,001
Standar 2	0,100	0,032
Standar 3	0,300	0,056
Standar 4	1,000	0,125
Standar 5	2,000	0,134
Standar 6	4,000	0,281
Standar 7	8,000	0,568
Standar 8	12,000	0,817
Standar 9	14,000	0,996
Slope		**0,068**
Intercept		**0,021**

Tabel 8. Hasil fosfor jaringan tanaman

Sampel	Interval Penyiraman	Berat (Gram)	Berat (mg)	Absorbansi	Kosentrasi	Kadar fosfor (mg/kg)
Drip						
Kontrol	**Interval 3**	0,2280	228	0,063	0,607	0,0044
	Interval 4	0,2031	203,1	0,084	0,929	0,0075
	Interval 5	0,2024	202,4	0,094	1,066	0,0087
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,2069	206,9	0,103	1,202	0,0095
	Interval 4	0,2105	210,5	0,091	1,020	0,0080
	Interval 5	0,2522	252,2	0,099	1,143	0,0075
No Drip						
Kontrol	**Interval 3**	0,2185	218,5	0,071	0,732	0,0055
	Interval 4	0,2121	212,1	0,075	0,791	0,0061
	Interval 5	0,2059	205,9	0,088	0,974	0,0078
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,2157	215,7	0,040	0,277	0,0021
	Interval 4	0,2061	206,1	0,051	0,439	0,0035
	Interval 5	0,2076	207,6	0,035	0,204	0,0016

Fosfor Jaringan tanaman

Sampel kontrol interval 3 drip irrigation

Diketahui:

Berat sampel = 0,228 gram ≈ 228 mg

Absorbansi = 0,063

Kadar air = 0,84

Penyelesaian :

Konsentrasi Pengukuran (ppm)

Konsentrasi pengukuran $= \frac{absorbansi - intercept}{slope}$

Konsentrasi pengukuran $= \frac{0,063 - 0,021}{0,068}$

= 0,607 ppm

Kandungan Fosfor kontrol interval 3 drip irrigation

Kadar Fosfor jaringan tanaman

$$\boldsymbol{ppm\ kurva\ x\ \frac{ml\ ekstrak}{1.000\ ml} \times \frac{100}{mg\ contoh} \times \frac{31}{95} \times fk}$$

Fosfor = $\boldsymbol{0,607\ ppm\ x\ \frac{5\ ml}{1.000\ ml} \times \frac{1000}{228\ gram} \times 100/(100 - 0,84)}$

= 0,0044 mg/kg

Keterangan:

Ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

100 = faktor konversi ke %

1000 = faktor konversi ke ppm (mg kg-1)

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor konservasi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

5. Survival Rate

Tabel 9. Hasil Survival Rate

Drip Irrigation					Survival Rate (%)
Sampel	**Interval Penyiraman**	**Media Tanam Awal**	**Tanaman Mati**	**Sisa**	
Kontrol	**Interval 3**	**3**	**0**	**3**	**100**
	Interval 4	**3**	**0**	**3**	**100**
	Interval 5	**3**	**0**	**3**	**100**
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	**4**	**0**	**4**	**100**
	Interval 4	**4**	**0**	**4**	**100**
	Interval 5	**4**	**0**	**4**	**100**
No Drip Irrigation					
Kontrol	**Interval 3**	**4**	**0**	**4**	**100**
	Interval 4	**4**	**1**	**3**	**75**
	Interval 5	**4**	**2**	**2**	**50**
Soil Kompos Mikoriza	**Interval 3**	**4**	**0**	**4**	**100**
	Interval 4	**5**	**2**	**3**	**60**
	Interval 5	**5**	**1**	**4**	**80**

Survival rate kontrol interval 3 *drip irrigation*

Diketahui :

Media tanam awal (JTT) = 3

Sisa tanaman (JTH) = 3

Pehrhitungan:

$$Survival\ Rate\ (\%) = \frac{JTH}{JTT} \times\ 100$$

$$Survival\ Rate\ (\%) = \frac{3}{3} \times\ 100$$

$$Survival\ Rate\ (\%) = 100\%$$

Keterangan:

JTH = Jumlah tanaman yang hidup

JTT = Jumlah tanaman total

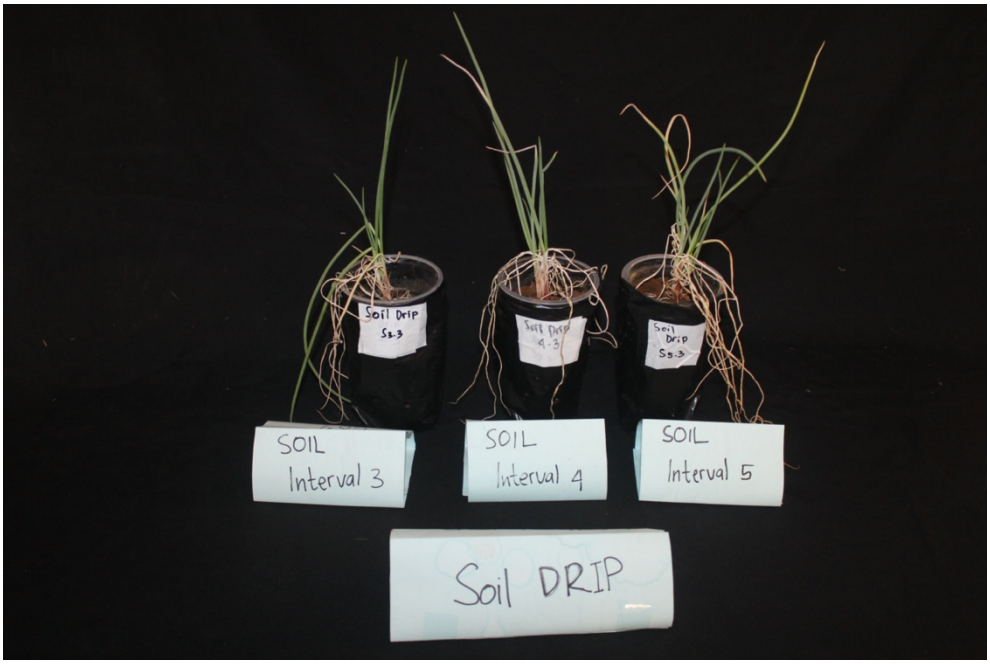
6. Hasil Umbi Bawang Merah

Berikut merupakan persentase tabel hasil umbi bawang merah dengan metode *drip irrigation* dan *no drip irrigation*

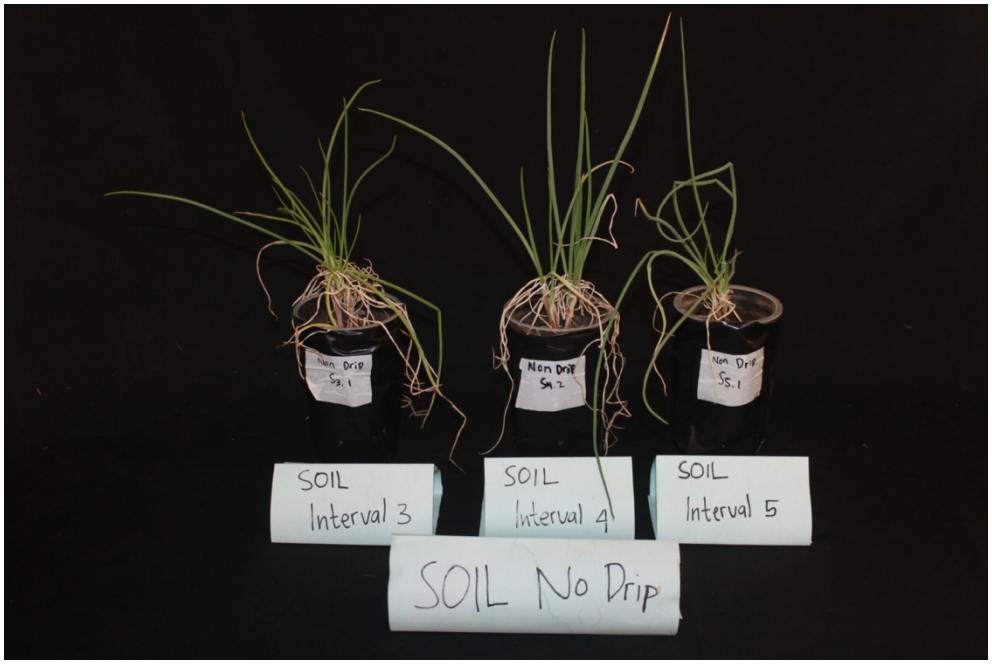
Tabel 10. Hasil umbi bawang merah

Hasil Umbi Bawang Merah			
Treatment	**Interval Penyiraman**	**Berat Kering**	**Persentase Umbi**
Drip Irrigation			
Kontrol	**Interval 3**	0,285	67%
	Interval 4	0,255	100%
	Interval 5	0,155	67%
Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,559	75%
	Interval 4	2,086	100%
	Interval 5	1,027	100%
No Drip Irrigation			
Kontrol	**Interval 3**	0,090	50%
	Interval 4	0,132	67%
	Interval 5	0	Tidak ada umbi
Kompos Mikoriza	**Interval 3**	0,206	75%
	Interval 4	0,016	33%
	Interval 5	0	Tidak ada umbi

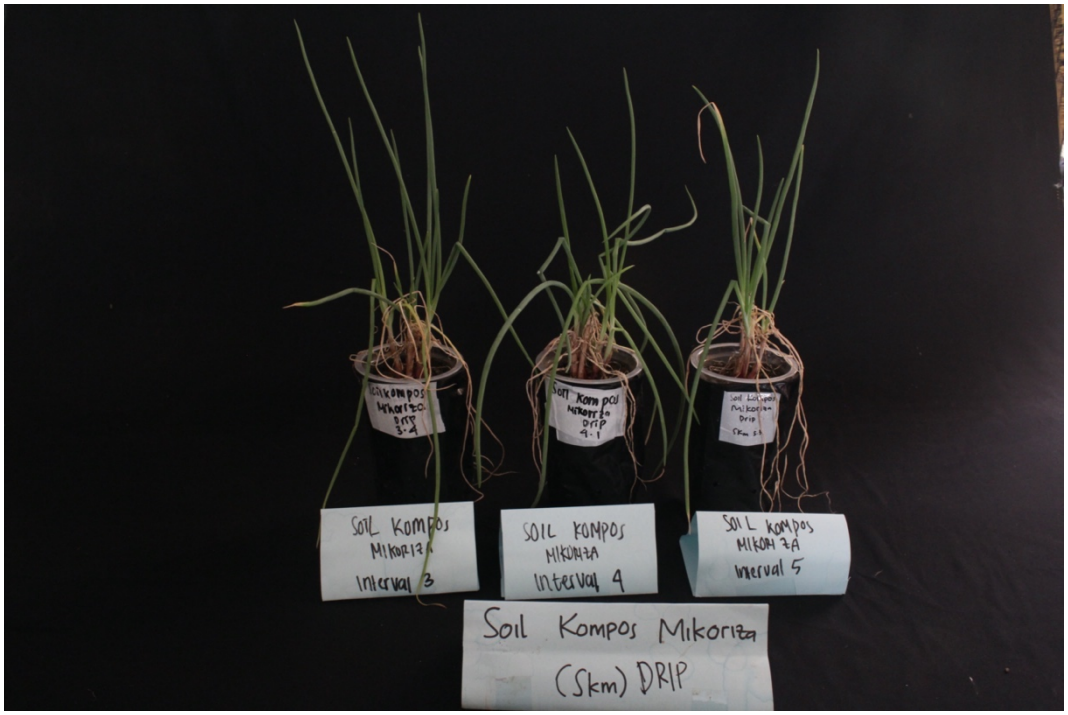
Lampiran 3. Foto Perlakuan Uji



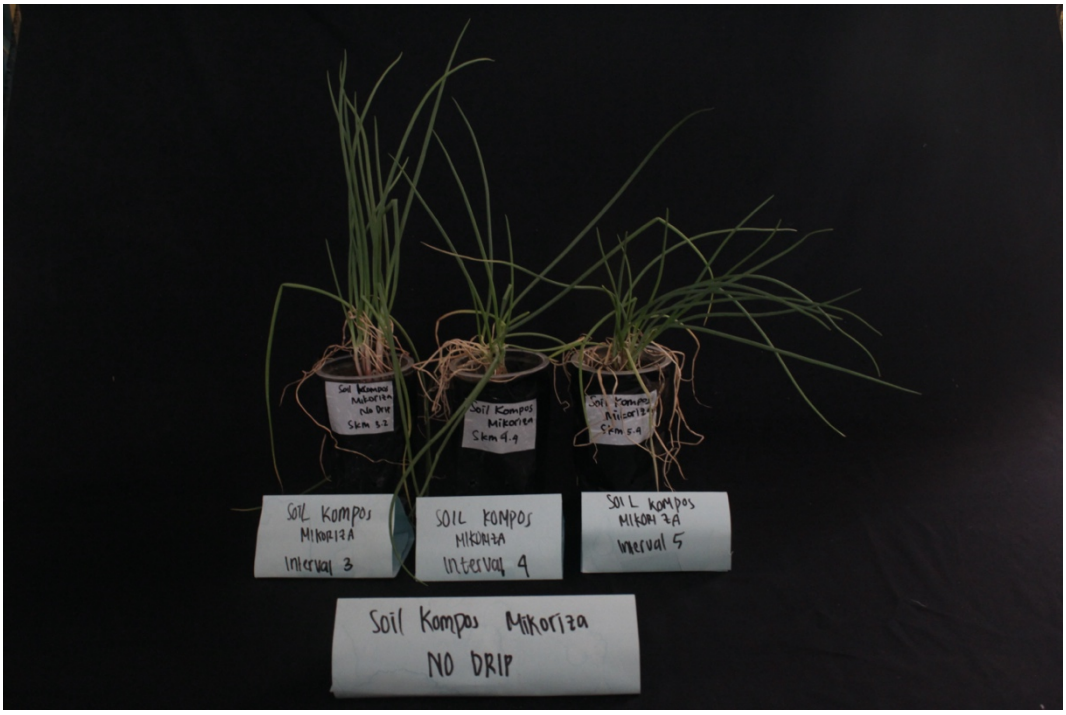
Soil (Kontrol) *Drip Irrigation*



Soil (Kontrol) *No Drip Irrigation*



Soil Kompos Mikoriza *Drip Irrigation*



Soil Kompos Mikoriza *No Drip Irrigation*

Lampiran 4. Dokumentasi



Persiapan media Tanam



Destruksi Sampel Mg



Pengujian Fosfor

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama lengkap Aura Wirya Salsabila biasa dipanggil Aura lahir di Kota Mataram, 04 Agustus 2001. Penulis merupakan anak bungsu dari dua bersaudara oleh pasangan M. Tanwirul Azkar S.P. dan Elia Hadiatur Rohmi. Adapun riwayat Pendidikan penulis adalah TK Tunjung Sari Ampenan Selatan (2006 – 2007), SD Negeri 13 Ampenan (2008 – 2014), SMP Negri 6 Mataram (2014 – 2017), SMA Negri 2 Mataram (2017 – 2020) dan Universitas Islam Indonesia Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (2020 – 2024).

Selama perjalanan jenjang S1memiliki pengalaman menjalankan Kerja Praktik di PT Dharma Satya Nusantara, Tbk Temanggung. Pada Juli 2023 mempunyai kesempatann untuk berpartisipasi dalam penelitian yang dianjurkan oleh dosen. Penelitian dilakukan di *Greenhouse* milik Ibu Dewi Wulandari, S.Hut., M.Agr., Ph.D. dan Laboratorium Kualitas Lingkungan untuk menyelesaiakan program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.