

**SKRIPSI**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) YANG DIAPLIKASI DENGAN BIOCHAR DAN  
FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)**

**Disusun dan disajikan oleh:**

**RAHMAT SADLI**

**G111 15 542**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) YANG DIAPLIKASI DENGAN BIOCHAR DAN  
FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)**

**RAHMAT SADLI**

**G111 15 542**

**Skripsi Sarjana Lengkap  
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada  
Departemen Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin**

**Makassar, Juni 2022  
Menyetujui,**

**Pembimbing I**



**Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP, MP.**  
**NIP : 19740907 201212 2 001**

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Hj. Eranita Haring, MP.**  
**NIP. 19591220 198601 2 002**

**Mengetahui,  
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**



**Dr. H. Amir Yarsi, M.Si.**  
**NIP. 19591103 199103 1 002**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.) YANG DIAPLIKASI DENGAN BIOCHAR DAN  
FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)**

**RAHMAT SADLI**

**G111 15 542**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Juni 2022 dan dinyatakan memenuhi syarat kelulusan.

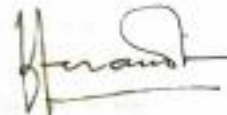
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP, MP.  
NIP : 19740907 201212 2 001



Dr. Ir. Hj. Feranita Haring, MP.  
NIP. 19591220 198601 2 002

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si.  
NIP. 19670811 199403 1 003

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Sadli  
NIM : G11115542  
Program Studi : Agroteknologi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**"Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) yang Diaplikasi dengan Biochar dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)"**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 19 Mei 2022

Menyatakan



Rahmat Sadli

## ABSTRAK

**Rahmat Sadli, (G111 15 542)** Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) yang Diaplikasi dengan Biochar dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). Dibimbing oleh **Ifayanti Ridwan Saleh** dan **Feranita Haring**.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pemberian biochar, dosis pemberian FMA dan interaksi keduanya yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga November 2021 yang dilaksanakan dengan dua tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan biochar dan penelitian lapangan yang dilaksanakan di Teaching Farm Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan. Adapun tahap kedua yaitu pengamatan infeksi akar dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Makassar. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor menggunakan Rancangan Acak Kelompok sebagai rancangan lingkungannya. Percobaan terdiri atas dua faktor, faktor pertama adalah biochar yang terdiri dari empat taraf, yaitu 0 ton ha<sup>-1</sup>; 5 ton ha<sup>-1</sup>; 10 ton ha<sup>-1</sup>; dan 15 ton ha<sup>-1</sup> sedangkan faktor kedua adalah FMA terdiri dari empat taraf, yaitu : 0 g tanaman<sup>-1</sup>; 3 g tanaman<sup>-1</sup>; 6 g tanaman<sup>-1</sup>; dan 9 g per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar 10 ton ha<sup>-1</sup> memberikan hasil terbaik terhadap produksi bawang merah pada parameter berat basah umbi yaitu 22,81 g dan berat kering umbi yaitu 17,68 g, sedangkan pemberian FMA 6 g per tanaman memberikan hasil terbaik terhadap parameter infeksi akar yaitu 85,55%. Terdapat interaksi antara biochar dan FMA yang memberikan hasil terbaik terhadap produksi bawang merah yaitu pada kombinasi perlakuan biochar 10 ton ha<sup>-1</sup> dan FMA 6 g tanaman<sup>-1</sup> pada parameter berat basah umbi per tanaman yaitu 35,13 g dan berat kering umbi per tanaman yaitu 29,95 g. Adapun potensi produksi bawang merah pada kombinasi perlakuan biochar 10 ton ha<sup>-1</sup> dan FMA 6 g tanaman<sup>-1</sup> yaitu 7,5 ton ha<sup>-1</sup>.

Keywords: *Bawang merah, Biochar, FMA*

## ABSTRACT

**Rahmat Sadli, (G111 15 542).** The Growth and Production of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Applied with Biochar and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF). Supervised by Ifayanti Ridwan Saleh and Feranita Haring.

This study aims to determine the dose of biochar and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) which gave the best effect on the growth and production of Shallot. The research was conducted from June to November 2021 and consisted of two stages. The first stage is Biochar making and field research conducted at the teaching Farm, Agriculture Faculty, Hasanuddin University, Makassar, South Sulawesi. The second stage is observation of root infection at the Microbiology Laboratory of Makassar Forestry Research, Development, and Innovation Agency. The research was conducted in the form of a factorial experiment with 2 factors using a Randomized Block Design as the environmental design. The experiment consisted of two factors, the first factor was Biochar which consists of four levels (0 ton ha<sup>-1</sup>; 5 tons ha<sup>-1</sup>; 10 tons ha<sup>-1</sup>; 15 tons ha<sup>-1</sup>), while the second factor is dose of AMF which consists of four levels (0 g plant<sup>-1</sup>; 3 g plant<sup>-1</sup>; 6 g plant<sup>-1</sup>; 9 g plant<sup>-1</sup>). The results show that 15 ton ha<sup>-1</sup> of biochar gave the best result on the bulb production based on fresh weight parameter (22,81 g) and bulb dry weight parameter (17,68 g), while application of 6 g AMF per plant gave the best results on root infection parameter (85,55%). The interaction between 10 ton ha<sup>-1</sup> biochar and 6 g plant<sup>-1</sup> AMF gave the best results on shallot production in the parameter of bulb weight per plant is 35,13 g and dry weight of bulb per plant is 29,95 g. There is potential of shallot production in the combination of biochar 10 ton ha<sup>-1</sup> and AMF 6 g plant<sup>-1</sup> treatment of 7.5 ton ha<sup>-1</sup>.

**Keywords :** *Shallot, Biochar, Arbuscular Mycorrhiza Fungi.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi ‘alamiin. Segala puji bagi Allah, dengan kesempurnaan nikmat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) yang Diaplikasi dengan Biochar dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA)”**. Salawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad *shallallahu alaihi wa sallam* beserta keluarga dan para sahabatnya dan orang-orang yang senantiasa istiqomah dengan sunnah-sunah beliau hingga akhir zaman kelak, *in syaa Allah*.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang senantiasa membantu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan, kepada:

1. Bapak dan Ibu kami (H. Syarifuddin dan Hj. Ramlah), kakak dan adik saya yang sama berjuang di tanah rantau Makassar (Syaiful dan Furqan) yang senantiasa memberikan dukungan terbaiknya selama ini hingga penyelesaian tugas akhir dan tidak pernah memberikan tuntutan yang menyulitkan kami.
2. Dosen pembimbing Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP.MP., dan Dr. Ir. Feranita Haring, MP., yang telah meluangkan waktu dan bersabar dalam memberikan arahan, bimbingan dan motivasi selama penyelesaian tugas akhir.
3. Dosen penguji Prof. Dr. Ir. Elkawakib Syam’un, MP., Ibu Dr. Ir. Novaty Eny Dunga, M.P., Ibu Nuniek widiyani, SP. MP., serta Staf Fakultas Pertanian yang telah ikhlas meluangkan waktu dan memberi ilmu pengetahuan, kritik dan sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

4. Dr. Ir. Katriani Mantja, MP., selaku panitia seminar yang telah memberikan banyak kemudahan bagi saya sehingga dapat melaksanakan ujian dengan baik.
5. Pak Hendra Wijaya dan Ibu Diyah yang juga senantiasa memberikan motivasi, arahan dan masukan selama proses penelitian berlangsung serta terlibat langsung pada sebagian penelitian yang kami kerjakan.
6. Teman-teman yang sudah membantu secara langsung di lapangan. Ikhwah LDF Surau 2018 (Abdul Jalil, Agung, Fausi Dachri, Nirwansyah, dll), Kak Ansar, Syahril, Zulfikri, Pahri serta teman-teman angkatan (Muh. Arif, Halim Gau, I Gede, Arwin, dll) yang rela berkorban waktu dan berkotor-kotor untuk membantu penelitian kami. Pengurus dan Mahasantri Rumah Tahfiz Abdurrahman (RTA), LDF Surau Firdaus, LDK MPM Unhas dan senior-senior yang selalu menjadi *reminder* dan penyemangat serta segenap pihak yang tidak sempat disebutkan namanya.

Akhirnya, penulis berharap semoga bantuan dan doa yang telah diberikan dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah *subhanahuwata'ala*. Penulis menyadari bahwa selama penyelesaian skripsi ini masih banyak sehingga kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk karya yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga skripsi sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Aamiin. Makassar,

Makassar, 19 Mei 2022

Rahmat Sadli



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Hipotesis .....	6
1.3 Tujuan dan Kegunaan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) .....	7
2.2 Biochar .....	8
2.3 Fungi Mikoriza Arbuskula .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Rancangan Penelitian .....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.5 Parameter Pengamatan .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Hasil .....	20
4.2 Pembahasan .....	28
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-rata berat basah umbi (g) per tanaman bawang merah.....	24
2.	Rata-rata berat kering umbi (g) per tanaman bawang merah.....	25
3.	Rata-rata infeksi akar (%) per tanaman bawang merah.....	27
4.	Rata-rata berat kering umbi bawang merah per hektar (ton).....	27

## Lampiran

1.	Hasil analisis tanah sebelum penanaman .....	37
2.	Hasil analisis kimia biochar .....	38
3.	Deskripsi bawang merah varietas super philip.....	39
4a.	Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (cm) 2 MST.....	41
4b.	Sidik ragam rata-rata tinggi tanaman bawang merah 2 MST.....	41
4c.	Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (cm) 4 MST.....	42
4d.	Sidik ragam rata-rata tinggi tanaman bawang merah 4 MST.....	42
4e.	Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (cm) 6 MST.....	43
4f.	Sidik ragam rata-rata tinggi tanaman bawang merah 6 MST.....	43
5a.	Rata-rata jumlah daun bawang merah (helai) 2 MST.....	44
5b.	Sidik ragam rata-rata jumlah daun bawang merah 2 MST.....	44
5c.	Rata-rata jumlah daun bawang merah (helai) 4 MST.....	45
5d.	Sidik ragam rata-rata jumlah daun bawang merah 4 MST.....	45
5e.	Rata-rata jumlah daun bawang merah (helai) 6 MST.....	46
5f.	Sidik ragam rata-rata jumlah daun bawang merah 6 MST.....	46
6a.	Rata-rata jumlah umbi per tanaman bawang merah.....	47
6b.	Sidik ragam rata-rata jumlah umbi per tanaman bawang merah.....	47
7a.	Rata-rata diameter umbi per tanaman bawang merah.....	48
7b.	Sidik ragam rata-rata diameter umbi per tanaman bawang merah.....	48
8a.	Rata-rata berat basah umbi per tanaman bawang merah (g).....	49
8b.	Sidik ragam rata-rata berat basah umbi per tanaman bawang merah (g).....	49
9a.	Rata-rata berat kering umbi per tanaman bawang merah (g).....	50
9b.	Sidik ragam rata-rata berat kering umbi per tanaman bawang merah (g)....	50
10a.	Rata-rata panjang akar per tanaman bawang merah (cm).....	51
10b.	Sidik ragam rata-rata panjang akar per tanaman bawang merah (cm).....	51
11a.	Rata-rata persentase infeksi akar (%) bawang merah.....	52
11b.	Rata-rata persentase infeksi akar bawang merah $\sqrt{x + 0,5}$ .....	52
11c.	Sidik Ragam rata-rata persentase infeksi akar (%) bawang merah.....	53
11d.	Sidik ragam rata-rata persentase infeksi akar bawang merah $\sqrt{x + 0,5}$ .....	53
12a.	Rata-rata berat kering umbi bawang merah per hektar (ton) .....	54
12b.	Sidik ragam rata-rata berat kering umbi bawang merah per hektar .....	54
13a.	Hasil analisis tanah setelah panen .....	55
13b.	Rata-rata hasil analisis tanah setelah panen dan perbandingan hasil analisis tanah sebelum panen.....	55

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata tinggi tanaman bawang merah (cm) 2, 4 dan MST .....	20
2.	Rata-rata jumlah daun bawang merah (helai) 2,4 dan 6 MST.....	21
3.	Rata-rata jumlah umbi bawang merah.....	22
4.	Rata-rata diameter umbi bawang merah.....	23
5.	Rata-rata panjang akar bawang merah (cm).....	26

### Lampiran

1.	Denah penelitian di lapangan.....	40
2.	Pembuatan biochar.....	56
3.	Pembersihan dan olah lahan .....	56
4.	Panen.....	56
5.	Pengamatan infeksi akar bawang.....	57

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang termasuk kelompok rempah yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta obat tradisional. Komoditas ini merupakan tanaman unggulan petani di Indonesia dan dibudidayakan dalam jumlah yang besar. Bawang merah dikenal memiliki harga pasar yang pertumbuhannya terus naik. Berdasarkan data dari BPS, perkembangan harga bawang merah di tingkat produsen tahun 1984-2015 cenderung meningkat dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 14,44% per tahun dan pada tingkat konsumen juga cenderung meningkat dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 17,09% (Siagian, 2016).

Produksi bawang merah di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan, tercatat jumlah produksi bawang merah pada tahun 2017 yaitu 1,47 juta ton, pada tahun 2018 sebesar 1.5 juta ton, kemudian tahun 2019 menjadi 1,58 juta ton dan terakhir pada tahun 2020 meningkat menjadi 1,81 juta ton. Adapun luas panen bawang merah cenderung mengalami peningkatan, pada tahun 2017 luas panen bawang merah sebesar 158.172 ha, pada tahun 2018 mengalami penurunan menjadi 156.779 ha, kemudian tahun 2019 mengalami peningkatan menjadi 159.195 ha, dan terakhir tahun 2020 meningkat lagi menjadi 186.900 ha (Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura dan perkebunan, 2021).

Peningkatan jumlah produksi dan semakin bertambahnya luas panen bawang merah di Indonesia tidak berbanding lurus dengan peningkatan produktivitasnya. Produktivitas bawang merah dari tahun 2017 sampai tahun 2020 mengalami fluktuasi dan mengalami penurunan dibandingkan tahun 2015 dengan produktivitas 10,07 ton ha<sup>-1</sup> (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2018). Pada tahun 2017 produktivitas bawang 9,29 tton ha<sup>-1</sup>, pada tahun 2018 meningkat menjadi 9,59 ton ha<sup>-1</sup>, kemudian tahun 2019 sebesar 9,93 ton ha<sup>-1</sup>, dan terakhir pada tahun 2020 turun menjadi 9,71 ton ha<sup>-1</sup> (Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura dan perkebunan, 2021).

Produktivitas hasil pertanian yang cenderung menurun merupakan masalah serius yang harus segera diatasi, mengingat luas lahan pertanian di Indonesia semakin lama semakin berkurang, tercatat luas lahan pertanian di Indonesia pada tahun 2017 yaitu 37.285.214 sedangkan di tahun 2018 yaitu 34.830.062 ha (Abdurachman , 2019). Sebagian dari lahan tersebut masuk dalam kategori lahan kritis dan sebagian sangat kritis, tercatat pada tahun 2018 jumlah luas lahan kritis dan sangat kritis di Indonesia sebesar 16.025.000 ha (BPS, 2020).

Penurunan produktivitas hasil pertanian diantara penyebabnya adalah menurunnya kualitas lahan akibat tercemar bahan kimia. Praktek budidaya bawang merah di indonesia umumnya cenderung tidak memperhatikan aspek ramah lingkungan dan keberlanjutannya, sehingga berpotensi memberikan dampak buruk terhadap agroekosistem. Contohnya di kabupaten Brebes, budidaya yang dilakukan petani bawang merah meliputi penggunaan bahan kimiawi

pertanian secara intensif, tidak sesuai rekomendasi teknologi, baik jumlah, jenis dan cara aplikasinya, terdapat ketergantungan tinggi akan bahan kimiawi pertanian, meskipun diperoleh dengan berhutang dan harga tinggi, dan sedikit sekali kegiatan dan upaya untuk memperbaiki kualitas lahan dan air (Bahar, 2016). Selain itu, sebagian dari lahan-lahan pembudidayaan bawang merah di kabupaten Tegal setelah dilakukan penelitian, diketahui bahwa rata-rata lahan tersebut memiliki pH berkisar antara 4,5-5,5 yang merupakan akibat dari penggunaan sarana produksi bahan agrokimia (Karyadi, 2009)

Praktek pertanian dengan ketergantungan tinggi terhadap bahan kimiawi akan memberikan dampak yang berkepanjangan terhadap lahan pertanian dan berakibat pada penurunan hasil produksi. Dampak tersebut diantaranya dapat mengakibatkan terjadinya penurunan keanekaragaman hayati, peningkatan kualitas serangan organisme pengganggu tanaman, kejenuhan produksi dan produktivitas, penurunan daya dukung lingkungan (Bahar, 2016), serta tanah menjadi masam sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara (Karyadi, 2009). Disamping itu, penggunaan pupuk anorganik tunggal dalam jangka waktu yang lama dapat menjadikan tanah sangat keras yang menyebabkan sulitnya pengolahan tanah (Roidah, 2013)

Disamping persoalan prduktivitas lahan, saat ini kita menghadapi krisis iklim global yang dipicu oleh pemanasan global. Praktek pertanian yang tidak ramah lingkungan dapat memicu terjadinya pemanasan global. Ditjen Pengendalian Perubahan Iklim (2020) melaporkan bahwa pada tahun 2018 bidang

pertanian memberikan kontribusi 8% emisi gas rumah kaca di Indonesia, diantara yang memberikan kontribusi tersebut adalah pelepasan gas CO<sub>2</sub> melalui aplikasi pupuk kimia.

Penggunaan biochar sebagai pembenah tanah merupakan cara yang efektif dalam memperbaiki kerusakan tanah. Gani (2009) menyebutkan bahwa biochar mampu menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman, dapat menyediakan habitat bagi mikroba tanah, dan biochar yang diaplikasikan ke dalam tanah umumnya dapat bertahan dalam waktu yang lama sehingga manfaatnya pada tanah juga akan bertahan lama. Selain itu, biochar yang diaplikasikan pada tanah dapat mengikat karbon sehingga dapat mengurangi kontribusi emisi gas rumah kaca.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa biochar terbukti mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Irna dan Yosep (2016) melaporkan, pemberian biochar dan mulsa meningkatkan pertumbuhan dan hasil selada. Antonius et al (2018) juga melaporkan, aplikasi biochar bersamaan dengan pupuk organik hayati dan kompos dengan menggunakan tanah ultisol dapat meningkatkan kualitas biokimia tanah sehingga meningkatkan produktivitas bawang merah.

Tanah yang telah rusak umumnya memiliki unsur hara yang sedikit. Penambahan pupuk organik padat seperti kompos dan pupuk kandang selain dapat memperbaiki sifat-sifat tanah juga dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah namun dengan jumlah yang sangat sedikit dibandingkan dengan pupuk anorganik.

Hal ini dikarenakan pupuk organik padat memiliki unsur hara yang terbatas (Roidah, 2013). Maka dari itu, untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik, diperlukan alternatif lain dimana kebutuhan hara tanaman bisa tetap terpenuhi walaupun jumlah hara dalam tanah terbatas.

Fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan jenis cendawan yang berasosiasi dengan akar tanaman dan menghasilkan simbiosis mutualisme. Peranan FMA terhadap tanaman yaitu dapat meningkatkan penyerapan unsur hara seperti K, Ca, Cu, Zn dan utamanya pada unsur hara P dan N, meningkatkan ketahanan tanaman dari kekurangan air dan keracunan logam berat, memperbaiki stabilitas tanah dan status nutrisi tanah di daerah perakaran tanaman, serta meningkatkan biomassa akar. Dengan berbagai peranan tersebut pada akhirnya FMA dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Selain itu, FMA dapat melindungi tanaman dari penyebab penyakit pada akar sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pestisida (Bakhtiar, 2020).

Pada penelitian ini akan dikombinasikan antara biochar dan FMA. Disamping untuk memperbaiki sifat-sifat tanah, juga untuk memaksimalkan penyerapan dan pemanfaatan unsur hara oleh tanaman. Dari kombinasi yang diberikan diharapkan dapat menghasilkan kombinasi yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah secara signifikan dengan tetap memperhatikan aspek ramah lingkungan dan keberlanjutannya.



## **1.2 Hipotesis**

Dalam penelitian ini ada beberapa hipotesis yaitu sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara biochar dan FMA yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.
2. Terdapat salah satu taraf pemberian biochar yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.
3. Terdapat taraf pemberian FMA yang memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah

## **1.3 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pemberian biochar, dosis pemberian FMA dan interaksi keduanya yang memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan serta sebagai bahan pembanding penelitian-penelitian selanjutnya

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Bawang**

##### **2.1.1 Deskripsi Tanaman Bawang Merah**

Tanaman bawang merupakan tanaman semusim, berakar serabut yang tidak panjang, berumbi lapis. Adapun bentuk daun bulat kecil dan memanjang seperti pipa, bagian ujungnya runcing sedangkan bagian bawahnya melebar dan membengkak, dan daun bawang berwarna hijau (Rahayu dan Berlian, 2004).

Pada bagian pangkal umbi bawang membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna, dibagian bawahnya tempat tumbuhnya akar. Dibagian atas cakram terdapat mata tunas yang dapat tumbuh tanaman baru yang disebut dengan tunas lateral. Dalam setiap umbi dapat dijumpai tunas lateral sebanyak 2-20 tunas. Tunas-tunas lateral ini yang akan membentuk cakram baru yang kemudian dapat menjadi umbi baru sehingga tanaman dapat membentuk rumpun (Rahayu dan Berlian, 2004).

##### **2.1.2 Syarat Tumbuh**

Tanaman bawang merah dapat tumbuh pada daerah yang beriklim kering dengan suhu ideal 25-32° C dan bercuaca cerah, utamanya yang mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Walaupun bawang merah menyukai daerah beriklim kering, namun tanaman ini tidak tahan kekeringan karena akarnya yang pendek.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian menyebutkan bahwa tanaman bawang merah dapat tumbuh pada ketinggian 0-1000 m dpl. Selain itu,

menurut Rahayu dan Berlian (2004) bahwa pertumbuhan tanaman maupun hasil umbi terbaik pada ketinggian 250 m dpl.

Rahayu dan Berlian (2004) menyebutkan bahwa jenis tanah yang paling baik untuk tanaman bawang merah adalah tanah lempung berpasir atau lempung berdebu dengan banyak mengandung bahan organik. Kemasaman tanah (pH) yang baik untuk bawang merah yaitu 6,0-6,8. Tanah dengan pH di bawah 5,5 banyak mengandung garam aluminium yang dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil. Pada tanah dengan pH lebih dari 7, garam mangan tidak dapat diserap oleh tanaman sehingga umbi yang dihasilkan kecil dan produksi rendah.

## **2. 2 Biochar**

Biochar merupakan arang yang dihaluskan dari pembakaran kayu dan limbah pertanian dalam keadaan tanpa oksigen (Gani, 2009). Berbagai hasil penelitian menunjukkan biochar berpotensi besar untuk memperbaiki kesuburan tanah dengan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Biochar memiliki pori yang besar (porous) sehingga jika dicampurkan pada tanah dapat memperbaiki agregat tanah yang keras akibat tercemar bahan kimia dan memperbaiki daya menahan air pada tanah. Disamping itu, tanah yang porous juga mudah ditembus oleh akar sehingga menjadi salah satu sebab umbi pada tanaman tertentu lebih besar dan banyak (Antonius et al. 2018).

Biochar merupakan pembenah tanah yang secara efektif mampu memperbaiki sifat kimia tanah. Sihotang et al. (2018) melaporkan bahwa pemberian biochar memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pH H<sub>2</sub>O tanah.

Selain itu biochar juga mengandung C-organik yang terbilang tinggi sehingga C-organik inilah yang menjadikan tanah tetap stabil dan pH akan terjaga. Selain itu, pemberian biochar berpengaruh terhadap KTK tanah. Hal ini dikarenakan biochar memiliki sifat rekalsitran, lebih tahan terhadap oksidasi dan lebih stabil dalam tanah sehingga memiliki pengaruh jangka panjang terhadap perbaikan kualitas kesuburan tanah.

Kebaradaan mikroba dalam tanah sangatlah penting. Bahan organik dalam tanah hanya akan dapat terurai dan dapat diserap tanaman jika melalui proses dekomposisi oleh mikroba. Selain sebagai dekomposer, mikroba tanah juga memiliki berbagai macam fungsi yang lain tergantung dari jenis mikroba tersebut. Menurut Gani (2009) biochar dapat menjadi habitat bagi mikroba tanah. Antonius et al. (2018) melaporkan pemberian biochar bersamaan dengan kompos dan pupuk hayati pada tanah memiliki nilai rata-rata total populasi mikroba tertinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian biochar.

Pengaplikasian biochar akan memberikan hasil yang lebih baik jika diaplikasikan bersamaan dengan pupuk lain. Ismail et al. (2018) melaporkan pemberian kompos ditambahkan biochar 10% dengan *Trichoderma* sp memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan meningkatkan produksi hasil tanaman bawang merah lokal palu dengan berat umbi segar tertinggi sebesar 18,85 gram per rumpun. Pada penelitian Antonius et al. (2018) aplikasi kompos (20 ton/ha), pupuk hayati (20 L/ha) dan biochar (20 ton/ha) pada tanah ultisol dalam pot mampu meningkatkan tinggi tanaman pada 6

minggu setelah tanam (MST) sebesar 27,44 %, jumlah daun pada 2 MST sebesar 26,05 %, berat basah umbi sebesar 28 %, dan berat kering umbi sebesar 20% jika dibandingkan dengan kontrol.

Penambahan unsur hara melalui proses pemupukan kedalam tanah yang mengandung biochar maka menjadikan unsur hara tersebut akan tersimpan dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman. Pada penelitian Adnyana dan Rahayu (2018) menunjukkan bahwa pemberian biochar dan *Trichoderma* sp. disertai pupuk kimia 50% pada usahatani bawang merah dapat lebih meningkatkan diameter umbi, panjang umbi, tinggi tanaman dan berat basah tanaman, dibandingkan dengan aplikasi pupuk kimia 100% tanpa biochar dan *Trichoderma* sp. Pada penelitian lainnya menunjukkan bahwa pengaplikasi biochar bersamaan dengan mulsa vertikal mampu mengifisienkan pemupukan sampai 25% pada tanaman jagung (Daria dan Nurida, 2012).

### **2.3 Fungi Mikoriza Arbuskula**

Fungi mikoriza arbuskula merupakan salah satu kelompok cendawan yang hidup di dalam tanah, termasuk golongan endomikoriza yang mempunyai struktur hifa yang disebut arbuskula. Arbuskula berperan sebagai tempat kontak dan transfer hara mineral antara cendawan dan tanaman inangnya pada jaringan korteks akar. Mikoriza terbentuk karena adanya simbiosis mutualisme antara cendawan atau fungi dengan sistem perakaran tumbuhan dan keduanya saling memberikan keuntungan (Hidayat, 2003).

Mekanisme hubungan antara FMA dengan akar tanaman diawali dengan spora FMA berkecambah dan menginfeksi akar tanaman, kemudian di dalam jaringan akar FMA ini tumbuh dan berkembang membentuk hifa-hifa yang panjang dan bercabang. Jaringan hifa ini memiliki jangkauan yang jauh lebih luas daripada jangkauan akar tanaman itu sendiri. Hifa FMA yang jangkauannya lebih luas ini selanjutnya berperan sebagai akar tanaman dalam menyerap air dan hara dari dalam tanah (Syah et al. 2007).

Aplikasi FMA dapat mengurangi resiko penyakit pada tanaman, struktur mikoriza dapat berfungsi sebagai pelindung biologi jika adanya serangan patogen akar. Jamur mikoriza dapat melepaskan antibiotik yang dapat mematikan patogen. Selain itu, mikoriza juga dapat melindungi tanaman dari eksese unsur tertentu yang bersifat racun seperti logam berat. Mekanisme perlindungan terhadap logam berat dan unsur beracun yang diberikan mikoriza dapat melalui efek filtrasi, menonaktifkan secara kimiawi atau penimbunan unsur tersebut dalam hifa cendawan (Basri, 2018).