



# PENGARUH FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) DAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH PADA TANAH ALUVIAL

Wahyu Sanjaya<sup>1,4</sup>, Radian<sup>2</sup>, Tatang Abdurrahman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

<sup>4</sup>Email: [wsanjaya123@protonmail.com](mailto:wsanjaya123@protonmail.com)

## ABSTRAK

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki banyak manfaat dan kegunaan. Media tanam yang dapat digunakan untuk budidaya bawang merah adalah tanah aluvial. Kendala dari tanah aluvial adalah kurangnya unsur hara yang terdapat dalam tanah. Kendala tersebut bisa diatasi dengan pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) ditambah dengan pemberian bahan organik, salah satunya yaitu pupuk kandang kambing. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah aluvial. Penelitian dilaksanakan di desa Sungai Palai, Kecamatan Pemangkat pada tanggal 20 Desember 2022 sampai dengan 23 Februari 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) faktorial dengan petak utama dan anak petak. Pemberian FMA sebagai petak utama (m) terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu m0 = diberi FMA dan m1 = tanpa diberi FMA. Pemberian pupuk kandang kambing sebagai anak petak (p) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu p1 = 5 ton/ha, p2 = 10 ton/ha, p3 = 15 ton/ha dan p4 = 20 ton/ha. Variabel penelitian meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat basah panen, berat kering angin, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan infeksi akar oleh FMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing pada variabel berat basah panen dan berat kering angin. Pemberian pupuk kandang kambing pada dosis 20 ton/ha mampu memberikan hasil berat basah panen dan berat kering angin yang terbaik. Pemberian FMA memberikan hasil terbaik pada infeksi akar oleh FMA.

**Kata Kunci:** bawang merah, FMA, mikoriza, pupuk kandang kambing, tanah aluvial

## ABSTRACT

*Shallot (*Allium ascalonicum* L.) is a horticultural plant that has many benefits and uses. The suitable growing medium for cultivating shallots is alluvial soil. One constraint of alluvial soil is the lack of nutrients present in the soil. This constraint can be overcome by applying Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) along with the addition of organic matter, such as goat manure. The aim of this study is to determine the interaction between the application of AMF and goat manure on the growth and yield of shallots in alluvial soil. The study was conducted in Sungai Palai Village, Pemangkat District, from December 20, 2022, to February 23, 2023. The study using a factorial Split Plot Design (SPD) with main plots and subplots. The application of AMF served as the main plot (m) and consisted of two treatment levels: m0 = applied with AMF and m1 = without AMF. The application of goat manure served as the subplot (p) and consisted of four treatment levels: p1 = 5 tons/ha, p2 = 10 tons/ha, p3 = 15 tons/ha, and p4 = 20 tons/ha. The observed variables included plant height,*



*leaf count, number of shoots, fresh weight at harvest, wind-dried weight, number of bulbs per clump, bulb diameter, and root infection by AMF. The study results showed that there was an interaction between the application of AMF and goat manure fertilizer on the variables of fresh weight at harvest and wind-dried weight. The application of goat manure at a dose of 20 tons/ha provided the best results in terms of fresh weight and wind-dried weight. The application of AMF yielded the best results in terms of root infection by AMF.*

**Keywords:** *alluvial soil, AMF, goat manure, mycorrhizae, shallots*

---

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Bawang merah memiliki banyak kegunaan seperti digunakan dalam berbagai masakan sebagai bumbu pelengkap dan penambah cita rasa dalam masakan. Selain digunakan sebagai bumbu masakan, bawang merah juga digunakan sebagai obat tradisional. Bawang merah memiliki kandungan gizi yang beragam dan bermanfaat bagi kesehatan.

Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2022, produksi bawang merah nasional sebanyak 1.942.812 ton dengan luas panen seluas 191.201 hektar se-Indonesia dan khusus di Kalimantan Barat produksi bawang merah sebanyak 104 ton dengan luas panen seluas 54 hektar. Jumlah ini masih sangat sedikit dibandingkan dengan daerah lain seperti Jawa Timur yang produksinya bisa mencapai 473.618 ton dengan luas lahan sebesar 51.254 hektar. Jumlah produksi bawang merah yang sedikit inilah yang menyebabkan Kalimantan Barat perlu mendatangkan bawang merah dari daerah luar Kalimantan, seperti Jawa Tengah atau Jawa Timur untuk memenuhi kebutuhan bawang merah Kalimantan Barat.

Pemenuhan permintaan bawang merah di Kalimantan Barat dapat dilakukan dengan pengembangan dan peningkatan produktivitas. Tanah – tanah suboptimal seperti tanah aluvial dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pengembangan dan peningkatan produksi bawang merah. Kalimantan barat memiliki luasan lahan aluvial yang cukup besar dan bisa dimanfaatkan untuk budidaya bawang merah, sehingga Kalimantan Barat dapat berpotensi menjadi salah satu sentra produksi bawang merah di Indonesia. Pengembangan tanah aluvial untuk budidaya tanaman bawang merah dibatasi oleh beberapa hal. Salah satu kendalanya yaitu pada faktor tanah aluvial seperti kandungan bahan organik, pH dan unsur hara rendah, kurangnya mikroorganisme, lapisan tanah yang dangkal serta tekstur tanah didominasi debu dan liat. Kendala ini dapat diatasi dengan pemberian bahan organik.

Salah satu jenis bahan organik yang dapat diberikan yaitu berupa pupuk kandang. Pemberian pupuk kandang pada tanah aluvial diharapkan bisa mengatasi kendala pada tanah aluvial. Jenis pupuk kandang yang dapat digunakan yaitu pupuk kandang kambing. Pupuk kandang kambing secara umum memiliki kandungan unsur hara lebih lengkap dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Pukan kambing juga dapat meningkatkan pH, dan kadar C-organik dalam tanah, serta dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro dalam tanah (Sompotan, 2013). Selain pemberian pupuk kandang kambing, pemupukan pada tanaman bawang merah dapat diberikan tambahan pupuk hayati berupa Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). FMA berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan penyerapan unsur hara & air dalam tanah dan melindungi



tanaman dari penyakit. Penggunaan pupuk kandang kambing yang ditambah dengan pemberian FMA pada tanaman bawang merah diharapkan dapat membantu pertumbuhan dan hasil bawang merah di tanah aluvial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan yang berada di desa Sungai Palai, Kecamatan Pemangkat selama kurang lebih 3 bulan mulai tanggal 20 Desember 2022 sampai dengan 23 Februari 2023. Bahan dan alat yang digunakan yaitu benih bawang merah varietas Bima Brebes, tanah aluvial, FMA dengan merek dagang Mycovir, pupuk kandang kambing, pupuk NPK, SP-36 dan KCl, kapur dolomit, pestisida kimia, Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP), traktor, cangkul, timbangan digital, pH meter, kamera, meteran, ember, gelas plastik, alat tulis, terpal, pisau, gunting, kertas label, papan untuk label, termohyrometer digital. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian faktorial Petak Terbagi (Split Plot Design) dalam bentuk RAK dengan petak utama dan anak petak. Faktor pertama sebagai petak utama adalah pemberian FMA dengan 2 taraf perlakuan (M) dan faktor kedua sebagai anak petak adalah dosis pupuk kandang kambing dengan 4 taraf perlakuan (P). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, setiap ulangan terdiri dari 7 tanaman sampel, sehingga jumlah tanaman sampel adalah 224 tanaman sampel dan jumlah tanaman seluruhnya termasuk tanaman untuk penyulaman sebanyak 1200. Perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut: Perlakuan pertama pemberian FMA (M) sebagai petak utama yang terdiri dari:  $m_0$  = tidak diberi FMA dan  $m_1$  = diberi FMA. Perlakuan kedua adalah pupuk kandang (P) sebagai anak petak yang terdiri dari:  $p_1$  = pupuk kandang kambing sebanyak 0,7 kg/petak tanaman atau setara dengan 5 ton/ha,  $p_2$  = pupuk kandang kambing sebanyak 1,4 kg/petak tanaman atau setara dengan 10 ton/ha,  $p_3$  = pupuk kandang kambing sebanyak 2,1 kg/petak tanaman atau setara dengan 15 ton/ha, dan  $p_4$  = pupuk kandang kambing sebanyak 2,8 kg/petak tanaman atau setara dengan 20 ton/ha.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan lahan dengan membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman menggunakan traktor sekaligus dilakukan pengapuran, pembuatan saluran drainase dan bedengan ukuran bedengan lebar 1,4 m dan panjang menyesuaikan dan untuk plot sampel dengan ukuran 1,4 m x 1 m, pemberian pupuk kandang kambing sesuai dengan perlakuan, pemasangan Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP) pada tiap petak, persiapan benih untuk ditanam, penanaman sekaligus pemberian FMA pada lubang tanam, pemberian pupuk dengan dua tahap, tahap pertama  $\frac{1}{2}$  dosis perlakuan yang diberikan saat tanaman berumur 1 MST pemberian kedua adalah  $\frac{1}{2}$  dari dosis anjuran dilakukan ketika tanaman memasuki fase vegetatif maksimum, pemeliharaan dilakukan penyiraman sebanyak dua kali sehari, penyulaman pada tanaman yang sudah mati, penyiangan gulma dilakukan secara manual, pengendalian hama dan penyakit dengan pestisida Lannate 25 WP dan Regent 50, panen sesuai dengan kriteria panen yaitu dengan ciri daun mulai melemas dan menguning, umbi kelihatan padat berisi dan tersembul sebagian diatas tanah, serta warna kulit merah mengkilap. Variabel penelitian meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat basah panen, berat kering angin, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan infeksi akar oleh FMA. Variabel pendukung dalam penelitian ini yaitu suhu, kelembaban udara, curah



hujan dan pH. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Keragaman atau *Analysis of Variance (ANOVA)* untuk Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK). Jika didapat perlakuan yang berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut berupa Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Variabel pengamatan untuk pengaruh FMA dan pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah pada tanah aluvial meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat basah panen, berat kering angin, jumlah umbi per rumpun, diameter umbi dan infeksi akar oleh FMA. Hasil analisis keragaman menunjukkan pengaruh interaksi FMA dan pupuk kandang kambing berpengaruh nyata pada berat basah panen dan berat kering angin. Secara mandiri pengaruh FMA berpengaruh nyata terhadap persentase infeksi akar oleh FMA pada tanaman. Secara mandiri pengaruh pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2, 3, 4 MST, berat basah panen dan berat kering angin, selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara interaksi dan perlakuan pada variabel pengamatan yang berpengaruh nyata dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1, 2, 3, dan 4

**Tabel 1.** Uji BNJ Interaksi antara FMA dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Berat Basah Panen

Pupuk Kandang Kambing (ton/ha)	FMA	
	Tanpa FMA	Diberi FMA
5	1112,25 bc	830,50 c
10	1068,25 bc	1428,75 ab
15	1431,5 ab	905,50 c
20	1684,00 a	1549,75 ab

**Keterangan :** angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5%

**Tabel 2.** Uji BNJ Interaksi antara FMA dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Berat Kering Angin

Pupuk Kandang Kambing (ton/ha)	FMA	
	Tanpa FMA	Diberi FMA
5	697,75 bcd	503,75 d
10	686,75 bcd	882,25 abc
15	914,00 ab	585,25 cd
20	1095,75 a	975,00 ab

**Keterangan :** angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5%



**Tabel 3.** Uji BNJ Pengaruh FMA terhadap Infeksi akar

FMA	Rerata
m0 (tanpa FMA)	0,0000 b
m1 (diberi FMA)	58,750 a

**Keterangan :** angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5%

**Tabel 4.** Uji BNJ Pengaruh Pupuk Kandang Kambing Terhadap Tinggi Tanaman, Berat Basah Panen dan Berat Kering Angin

Pupuk Kandang Kambing (ton/ha)	Tinggi Tanaman (cm)			Berat Basah (gram)	Berat Kering Angin (gram)
	2 MST	3 MST	4 MST		
5	19,594 b	25,004 b	30,681 a	971,37 b	600,75 b
10	20,550 ab	25,441 ab	30,636 a	1248,50 b	784,50 b
15	21,299 a	26,576 ab	31,748 a	1168,50 b	749,63 b
20	21,245 a	26,806 a	32,155 a	1616,88 a	1035,38 a

**Keterangan :** angka yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom yang berbeda tidak nyata pada taraf BNJ 5%

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi pemberian FMA dan pupuk kandang kambing terhadap variabel berat basah panen dan berat kering angin. Pemberian FMA berpengaruh nyata pada variabel infeksi akar. Pemberian pupuk kandang kambing berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, berat basah dan berat kering angin.

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian yang dilaksanakan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing sebesar 20 ton/ha memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman di umur 2 dan 3 MST. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kania dan Maghfoer (2018) bahwa pemberian pupuk kandang kambing sebanyak 20 ton/ha akan memberikan rata – rata tinggi tanaman tertinggi. Salah satu unsur yang diperlukan tanaman adalah unsur Nitrogen (N). Unsur hara N dari pupuk kandang kambing dibutuhkan oleh tanaman untuk membantu proses pertumbuhan seperti pembelahan dan pemanjangan sel terutama pada titik tumbuh tanaman sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman (Gardner, 1991).

Daun adalah organ tanaman tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Jumlah daun yang semakin banyak pada tanaman akan memungkinkan proses fotosintesis pada tanaman menjadi lancar serta unsur hara dan sinar matahari yang diserap akan menjadi lebih optimal. Jumlah daun nantinya akan berpengaruh terhadap jumlah anakan yang didapat. Semakin banyak daun yang terbentuk, maka jumlah anakan yang terbentuk akan semakin banyak dan dari anakan ini nantinya akan terbentuk umbi bawang merah (Nasruddin, dkk (2021). Hasil penelitian yang dilaksanakan menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah daun dan jumlah anakan bawang merah. Pengaruh mandiri pemberian FMA maupun pemberian pupuk kandang kambing juga berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun dan jumlah anakan. Hal ini disebabkan unsur hara pada tanah sudah mencukupi sehingga penambahan bahan organik berupa pupuk kandang kambing dan FMA



tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan daun dan anakan pada tanaman bawang merah. Salah satu unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan daun yaitu unsur Kalium (K). Kalium yang didapat akan terkumpul pada titik tumbuh salah satunya daun dan berperan untuk mengaktifkan enzim – enzim yang diperlukan dalam proses fotosintesis (Rosmarkam dan Widya, 2002).

Jumlah umbi terkait dengan jumlah daun yang tumbuh pada tanaman bawang merah. Semakin banyak daun yang dihasilkan maka jumlah umbi yang dihasilkan akan semakin banyak (Anang & Bhermana, 2019). Ukuran umbi dari bawang merah juga tergantung dari jumlah daun yang dihasilkan pada tanaman. Hasil penelitian yang dilaksanakan menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing terhadap jumlah umbi per rumpun pada bawang merah. Pengaruh mandiri pemberian FMA maupun pemberian pupuk kandang kambing juga berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah umbi per rumpun pada bawang merah.

Berat basah panen dan berat kering angin pada tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis dimana hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan ke bagian tanaman yang membutuhkan seperti buah dan umbi. Berat kering angin pada tanaman terkait dengan jumlah biomassa yang didapat saat proses fotosintesis pada tanaman. Proses fotosintesis ini dapat dibantu dengan pemberian bahan organik berupa pupuk kandang kambing dan FMA. Hasil penelitian yang dilaksanakan menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing pada variabel berat basah panen dan berat kering angin, namun hasil terbaik interaksi tersebut didapat pada interaksi antara perlakuan tanpa FMA dan pupuk kandang kambing 20 ton/ha. Hal ini diduga karena kondisi lingkungan dan tanah yang kurang mendukung untuk FMA bekerja dengan baik pada lahan. Pada saat penelitian, dilakukan pemupukan salah satunya menggunakan SP-36. Diduga pada tanah tempat penelitian kandungan unsur hara P masih dalam jumlah yang cukup, sehingga apabila dilakukan pemupukan maka akan terjadi peningkatan unsur hara P. Unsur hara P yang terlalu tinggi dalam tanah akan menyebabkan FMA tidak berfungsi dengan baik pada tanaman. Menurut Alkobaisy (2023), nutrisi tanah terutama fosfor (P) dan Nitrogen (N) dapat mempengaruhi kerja dari FMA. Jumlah nutrisi yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan unsur hara dan memicu persaingan sumber makanan antara FMA dan tanaman, Apabila terjadi persaingan unsur hara, maka proses fotosintesis pada tanaman akan terganggu sehingga pertumbuhan tanaman yang diberi FMA akan lebih rendah.

Pengaruh mandiri pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 20 ton/ha pada tanaman bawang merah memberikan hasil terbaik pada berat basah dan berat kering tanaman. Berat basah dan berat kering angin tanaman mencerminkan kemampuan tanaman dalam berfotosintesis dan jumlah fotosintat yang didapat dalam proses fotosintesis. Unsur makro yang diperlukan untuk kegiatan fotosintesis terdapat dalam pupuk kandang kambing, salah satunya yaitu unsur Kalium (K). Unsur hara K berperan penting dalam proses fotosintesis terutama dalam proses pengangkutan hasil fotosintesis dari daun ke jaringan organ reproduktif dan penyimpanan pada tanaman seperti buah, umbi, biji dan lain – lain (Nurhayati, 2021).

FMA bekerja pada bagian akar tanaman dengan cara menginfeksi akar tanaman. Akar – akar yang telah terinfeksi FMA tersebut membentuk hifa (misselium) yang tumbuh dan terikat kuat pada jaringan epidermis akar tanaman. Hifa eksternalnya memperluas kemampuan akar menyerap unsur-unsur hara yang tersedia di dalam tanah (Husin, 1994). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata – rata persentase (%) infeksi akar yang didapat pada perlakuan yang





diberi FMA berada pada kisaran 55 – 65 %. Berdasarkan kriteria Rajapakse dan Miller (1992) didapat bahwa tanaman bawang merah yang diteliti berada pada kriteria Kelas 4 (tinggi).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa terjadi interaksi antara pemberian FMA dan pupuk kandang kambing pada variabel berat basah panen dan berat kering angin. Pengaruh tunggal pupuk kandang kambing 20 ton/ha memberikan hasil terbaik terhadap tinggi tanaman, berat basah panen, dan berat kering angin pada tanaman bawang merah. Pengaruh tunggal pemberian FMA memberikan hasil terbaik pada infeksi akar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alkobaisy, J. S. 2023. *Factors Affecting Mycorrhizal Activity in Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agriculture*. IntechOpen.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Indonesia 2022*. Jakarta: BPS
- Gardner. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: UI Press
- Kania, S. R. & Maghfoer, M. D. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Waktu Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*): *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(3): 407-414
- Lingga, P. 2005. *Hidroponik, Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nurhayati, R. D. 2021. *Pengantar Nutrisi Tanaman*. Solo: UNISRI Press
- Rajapakse, S., & Miller, J.C. 1992. 15 Methods for Studying Vesicular-arbuscular Mycorrhizal Root Colonization and Related Root Physical Properties. *Methods in Microbiology*, 24, 301-316.
- Sompotan, S. 2013. Hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) terhadap pemupukan organik dan anorganik. *Geosains* 2:14-17