

Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) di Tanah Podsolik Merah Kuning

Ismail Astar¹⁾, Setiawan¹⁾, Mulyadi¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi, Universitas Panca Bhakti

Email: ismail.astar@upb.ac.id

Abstract

Pakcoy (Brassica rapa L.) plays a strategic role as a food and health ingredient for the Indonesian people, but the high gap between national production and domestic demand requires efforts to expand agriculture, particularly on potential alluvial land in West Kalimantan. This study aims to evaluate and determine the optimal combination dose of biochar and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on pakcoy growth parameters and yield on Podzolic Red-Yellow soil. This study was conducted in Jawa Tengah Village, Ambawang District, Kubu Raya Regency from May to July 2025. The research method was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with a single factor of AMF dosage consisting of six levels: F0 (control), F1 (10 g/plant), F2 (15 g/plant), F3 (20 g/plant), F4 (25 g/plant), and F5 (30 g/plant). Each treatment was replicated four times with 3 sample plants per replication, resulting in 72 plants total (6×4×3=72). Parameters measured included plant height, number of stems, fresh weight, and root volume. Results showed that AMF application had a highly significant effect ($p<0.01$) on the number of stems, fresh weight, and root volume, but no significant effect on plant height. Treatment F4 (25 g/plant) yielded the best results for plant height (32.25 cm) and number of stems (13.25 stems), while F5 (30 g/plant) produced the highest fresh weight (164.50 g) and root volume (9.75 mL). These findings indicate that AMF at dosages of 25–30 g/plant can effectively enhance pakcoy productivity on acidic, nutrient-poor soils.

Keywords: *Arbuscular Mycorrhizal Fungi; Pakcoy; Podzolic Red-Yellow Soil; Plant Growth; Sustainable Agriculture*

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran daun yang populer di Indonesia karena memiliki nilai gizi tinggi dan rasa yang segar. Sayuran ini mengandung berbagai nutrisi penting seperti vitamin A, C, dan K, serta mineral seperti kalsium, zat besi, dan serat yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Wulandari et al., 2020). Selain itu, pakcoy memiliki masa panen yang singkat, yaitu sekitar 30–40 hari setelah tanam, menjadikannya komoditas yang menguntungkan secara ekonomi dan cocok untuk intensifikasi pertanian sayuran cepat panen.

Namun demikian, produktivitas pakcoy di lapangan masih tergolong rendah, terutama akibat keterbatasan unsur hara pada lahan pertanian yang digunakan. Salah satu jenis lahan yang umum digunakan namun memiliki tantangan besar dalam hal kesuburan adalah tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Tanah PMK tersebar luas di wilayah tropis basah Indonesia seperti Kalimantan, Sulawesi, dan sebagian Sumatera. Tanah ini memiliki sifat khas seperti reaksi tanah yang sangat masam ($\text{pH} < 5$), kapasitas tukar kation (KTK) rendah, serta kandungan aluminium dapat ditukar (Al-dd) yang tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya ketersediaan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman pakcoy (Masulili et al., 2022).

Untuk mengatasi keterbatasan tanah PMK, salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). FMA merupakan jenis jamur endofit yang membentuk simbiosis mutualisme dengan akar tanaman dan berfungsi meningkatkan penyerapan unsur hara, terutama fosfor yang sulit larut di dalam tanah masam seperti PMK. Melalui struktur hifa eksternal yang menjalar jauh dari akar, FMA membantu memperluas zona serapan akar, meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan air, serta mendukung pertumbuhan tanaman pada kondisi tanah kurang subur (Siddiqui, 2025).

Penelitian-penelitian terdahulu secara konsisten menunjukkan bahwa aplikasi FMA memberikan peningkatan sifat tanah dan pertumbuhan tanaman yang signifikan. Studi oleh Indrawati dan Al-Haddad (2024) menunjukkan bahwa penggunaan FMA yang dikombinasikan dengan bahan organik mampu memperbaiki kualitas biologi tanah dan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Penelitian oleh Yunedi dan Perdana (2023) pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa pemberian kombinasi FMA dan biochar dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen secara signifikan. Meskipun terdapat berbagai penelitian tentang penggunaan FMA pada berbagai jenis tanaman, namun informasi spesifik mengenai optimalisasi dosis FMA terhadap pertumbuhan morfologis pakcoy di tanah PMK masih sangat terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian FMA terhadap pertumbuhan dan hasil

tanaman pakcoy di tanah Podsolik Merah Kuning serta menentukan dosis yang optimal. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan teknologi budidaya tanaman hortikultura yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Jawa Tengah, Kecamatan Ambawang, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat, berlangsung selama kurang lebih 3 bulan dari bulan Mei hingga Juli 2025. Bahan yang digunakan berupa benih pakcoy varietas Nauli F1, pupuk yang mengandung FMA, kapur dolomit, polybag ukuran 8 kg, pupuk kandang ayam, dan pupuk NPK Mutiara. Alat yang digunakan meliputi cangkul, sekop, parang, hand sprayer, meteran, pH meter, label, alat tulis, kamera, gembor, penggaris, higrometer, dan timbangan analitik.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yaitu taraf dosis FMA yang terdiri dari enam taraf dosis: F0 (kontrol/tanpa FMA), F1 (FMA 10 g/tanaman), F2 (FMA 15 g/tanaman), F3 (FMA 20 g/tanaman), F4 (FMA 25 g/tanaman), dan F5 (FMA 30 g/tanaman). Setiap perlakuan diulang empat kali dan setiap perlakuan dari setiap ulangan terdiri dari 3 tanaman sampel sehingga total terdapat 72 tanaman ($6 \times 4 \times 3 = 72$ tanaman).

Tanah yang digunakan adalah tanah Podsolik Merah Kuning dengan kedalaman 0–20 cm yang dikeringanginkan dan diayak dengan ayakan berukuran $0,5 \times 0,5$ cm, kemudian dimasukkan ke dalam polybag berukuran 40×50 cm sebanyak 10 kg tanah per polybag. Pemberian kapur dolomit dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan dosis 10 gram/polybag untuk mencapai pH 7. Pupuk kandang ayam diberikan 1 minggu sebelum tanam untuk memperbaiki struktur tanah. Perlakuan FMA diberikan 2 minggu sebelum pindah tanam dengan cara dicampurkan ke media tanam.

Benih pakcoy terlebih dahulu direndam dalam air hangat ($\pm 35^\circ\text{C}$) selama 4–6 jam untuk merangsang perkecambahan. Persemaian dilakukan pada tray semai dengan media campuran tanah dan pupuk kandang (1:1). Bibit dipindah tanam ke polybag setelah berumur ± 14 hari dengan kriteria tinggi ± 10 cm dan jumlah daun 4–5 helai. Pemupukan susulan menggunakan pupuk NPK Mutiara dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan setengah dosis anjuran. Pemeliharaan meliputi penyiraman 2 kali sehari (pagi dan sore), penyiangan gulma, dan pengendalian hama penyakit sesuai kebutuhan. Panen dilakukan pada umur ± 35 hari setelah tanam.

Parameter yang diamati meliputi: (1) tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi pada akhir pengamatan; (2) jumlah batang (batang), dihitung secara langsung pada tanaman sampel; (3) berat segar tanaman (g), ditimbang setelah tanaman dicuci bersih menggunakan timbangan digital; dan (4) volume akar tanaman (mL), diukur dengan metode displacement menggunakan gelas ukur. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5% dan 1%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis FMA tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy ($F_{\text{hitung}} = 2,10 < F_{\text{tabel } 5\%} = 2,90$), dengan nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 7,35%, yang menunjukkan bahwa data yang diperoleh tergolong homogen dan cukup andal.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Pakcoy pada Berbagai Dosis FMA

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
F0 (Kontrol)	28,50
F1 (10 g/tanaman)	30,00
F2 (15 g/tanaman)	33,00
F3 (20 g/tanaman)	31,75
F4 (25 g/tanaman)	32,25
F5 (30 g/tanaman)	30,50

Rerata tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan F2 (15 g/tanaman) sebesar 33,00 cm, diikuti oleh F4 (25 g/tanaman) sebesar 32,25 cm, dan F3 (20 g/tanaman) sebesar 31,75 cm. Sementara itu, perlakuan F0 (kontrol) menunjukkan tinggi tanaman terendah, yaitu 28,50 cm. Meskipun tidak signifikan secara statistik, terdapat tren peningkatan tinggi tanaman pada dosis FMA 15–25 g/tanaman. Kemungkinan tidak signifikkannya hasil ini dapat disebabkan oleh kandungan hara awal pada media tanam yang sudah relatif cukup atau rentang dosis FMA yang digunakan belum cukup lebar untuk menimbulkan respons fisiologis yang signifikan.

Jumlah Batang

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai F hitung (4,80) lebih besar dibandingkan nilai F tabel pada taraf 1% (4,56), yang berarti pemberian FMA memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah batang tanaman pakcoy (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata Jumlah Batang Tanaman Pakcoy pada Berbagai Dosis FMA

Perlakuan	Jumlah Batang (batang)
F0 (Kontrol)	8,50 a
F1 (10 g/tanaman)	9,75 ab
F2 (15 g/tanaman)	12,00 ab
F3 (20 g/tanaman)	11,50 ab
F4 (25 g/tanaman)	13,25 b
F5 (30 g/tanaman)	12,25 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan F4 (FMA 25 g/tanaman) menghasilkan jumlah batang tertinggi, yaitu 13,25 batang, yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan F0 (kontrol) dengan jumlah batang terendah, yaitu 8,50 batang. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi FMA dalam dosis tertentu dapat mendorong pembentukan lebih banyak batang. FMA juga meningkatkan ketersediaan hara terutama nitrogen dan fosfor melalui mekanisme pelarutan hara, fiksasi nitrogen, serta dekomposisi bahan organik, yang mendukung pembentukan jaringan vegetatif (Suryani et al., 2023).

Berat Segar Tanaman

Nilai F hitung (6,15) lebih besar dibandingkan nilai F tabel pada taraf 1% (4,56), menunjukkan bahwa pemberian FMA memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat tanaman pakcoy (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Berat Segar Tanaman Pakcoy pada Berbagai Dosis FMA

Perlakuan	Berat Segar (g)
F0 (Kontrol)	58,25 a
F1 (10 g/tanaman)	91,25 ab
F2 (15 g/tanaman)	101,25 ab
F3 (20 g/tanaman)	138,75 b
F4 (25 g/tanaman)	159,75 b
F5 (30 g/tanaman)	164,50 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan F4 (25 g/tanaman) dan F5 (30 g/tanaman) menghasilkan berat tanaman tertinggi masing-masing 159,75 g dan 164,50 g, dan berbeda nyata dari kontrol (F0 = 58,25 g). Peningkatan berat tanaman mencerminkan peningkatan biomassa total yang merupakan indikator penting dalam menilai efektivitas perlakuan. Penelitian oleh Nadiah et al. (2024) menunjukkan bahwa kombinasi FMA dengan pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung secara signifikan. Hal ini sejalan dengan temuan Mulyadi dan Sutikarini (2025) yang menyatakan bahwa aplikasi amelioran organik termasuk FMA dapat meningkatkan produksi tanaman pada tanah marginal.

Volume Akar

Nilai F hitung (7,72) lebih besar dari F tabel 1% (4,56) menunjukkan bahwa pemberian FMA berpengaruh sangat nyata terhadap volume akar tanaman pakcoy (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata Volume Akar Tanaman Pakcoy pada Berbagai Dosis FMA

Perlakuan	Volume Akar (mL)
F0 (Kontrol)	5,25 a
F1 (10 g/tanaman)	5,25 a
F2 (15 g/tanaman)	7,75 ab
F3 (20 g/tanaman)	9,75 b
F4 (25 g/tanaman)	6,25 a
F5 (30 g/tanaman)	9,75 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ 5%

Uji BNJ 5% menunjukkan volume akar tertinggi diperoleh pada perlakuan F3 (20 g/tanaman) dan F5 (30 g/tanaman) dengan rerata sebesar 9,75 mL, dan berbeda nyata dari kontrol (F0 = 5,25 mL). Peningkatan volume akar menunjukkan bahwa FMA memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan sistem perakaran. Volume akar yang lebih besar memungkinkan tanaman menyerap air dan nutrisi dalam jumlah lebih banyak, yang berdampak positif terhadap parameter pertumbuhan lainnya. Temuan ini didukung oleh penelitian Olivia et al. (2024) yang menyatakan bahwa pemberian amelioran organik termasuk FMA dapat meningkatkan ketersediaan NPK tanah dan pertumbuhan akar tanaman.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah batang, berat segar tanaman, dan volume akar tanaman pakcoy yang dibudidayakan di tanah Podsolik Merah Kuning, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan F4 (FMA 25 g/tanaman) memberikan hasil terbaik pada variabel tinggi tanaman (32,25 cm) dan jumlah batang (13,25 batang), sedangkan perlakuan F5 (FMA 30 g/tanaman) memberikan hasil terbaik pada berat segar tanaman (164,50 g) dan volume akar (9,75 mL). Dengan demikian, aplikasi FMA

pada dosis 25–30 g/tanaman dapat direkomendasikan untuk meningkatkan produktivitas tanaman pakcoy di tanah Podsolik Merah Kuning sebagai pendekatan budidaya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

REFERENSI

- Indrawati, U. Y., & Al-Haddad, A. M. (2024). Pengaruh Pemberian Biochar Sekam Padi - Kotoran Ayam untuk Pertumbuhan dan Produksi Tomat di Lahan Gambut. *Vegetalika*, 13(2). <https://doi.org/10.22146/veg.85891>
- Masulili, A., Suryani, R., & Sutikarini, S. (2022). Penggunaan Biochar dan Trichokompos untuk Pertumbuhan dan Hasil Padi pada Tanah Sulfat Masam. *Jurnal Teknotan*, 16(2). <https://doi.org/10.24198/jt.vol16n2.9>
- Mulyadi, M., & Sutikarini, S. (2025). Optimisation of Rice Production on Tidal Lands through Ameliorant Technology. *International Journal of Multi Discipline Science (IJ-MDS)*, 8(1). <https://doi.org/10.26737/ij-mds.v8i1.6186>
- Nadiah, Firmia, D., Rusmana, & Rohmawati, I. (2024). Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan Biochar Arang Sekam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) pada Media Tanah Masam. *AgriPeat*, 25(02). <https://doi.org/10.36873/agp.v25i02.15290>
- Olivia, D. C., Yulies, U. S., & Alhaddad, A. M. (2024). Pengaruh Pemberian Amelioran Organik terhadap Ketersediaan NPK Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Terung Putih di Tanah Alluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(2). <https://doi.org/10.26418/jspe.v13i2.74951>
- Siddiqui, S. (2025). Unlocking the environmental potential of biochar: production, applications, and limitations. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1569941>
- Suryani, R., Sutikarini, S., Masulili, A., & Suyanto, A. (2023). Improvement of Corn Plant Yield Through the Application of Biochar and Trichocompost from Rice Harvest Waste. *International Journal of Multi Discipline Science (IJ-MDS)*, 6(2). <https://doi.org/10.26737/ij-mds.v6i2.4641>
- Wulandari, N., Permana, T., & Kusnadi, M. (2020). Kajian kandungan gizi dan manfaat pakcoy (*Brassica rapa* L. subsp. *chinensis*) bagi kesehatan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 15(1), 41–48.
- Yunedi, S., & Perdana, A. (2023). Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula dan Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Agroteknologi*.