

Pengaruh Pemberian (CMA) dan Pupuk Mutiara Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.)

Kasi Mirus Hia^{1*}, Eri Samah², Yelfi Yana Linda Br Jabat³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia

*Corresponding author, email: kasimirushia10@gmail.com

ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) and Mutiara fertilizer on the growth and production of yardlong bean (*Vigna sinensis* L.). The research was conducted at the experimental field of Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia using a randomized block design with two factors: AMF doses (0, 5, 10, and 15 g/plant) and balanced NPK Mutiara fertilizer (0, 5, 10, and 15 g/plant). Parameters observed included plant length at 14, 21, 28, and 43 days after planting (DAP). Statistical analysis revealed that neither AMF nor Mutiara fertilizer, individually or in combination, significantly affected plant length during any observation period. However, a growth trend was observed, with the highest combination dose (15 g AMF + 15 g Mutiara) producing the tallest plant length of 3090 cm at 43 DAP. These findings suggest a potential synergistic effect between biofertilizers and chemical fertilizers in supporting plant growth, though not statistically significant. Further research with greater replication and more sensitive experimental design is recommended to validate these preliminary findings.*

Keywords: agrotechnology, balanced fertilization, long bean, mutiara fertilizer, mycorrhizal fungi

ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan pupuk Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). Penelitian dilakukan di lahan percobaan Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor: dosis CMA (0, 5, 10, dan 15 g/tanaman) dan pupuk NPK Mutiara (0, 5, 10, dan 15 g/tanaman). Parameter yang diamati meliputi panjang tanaman pada 14, 21, 28, dan 43 hari setelah tanam (HST). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa baik CMA maupun pupuk Mutiara, secara individu maupun kombinasi, tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap panjang tanaman pada semua periode pengamatan. Namun, terdapat kecenderungan peningkatan panjang tanaman pada kombinasi dosis tertinggi (CMA 15 g dan pupuk Mutiara 15 g), yang menghasilkan panjang maksimum sebesar 3090 cm pada 43 HST. Temuan ini mengindikasikan potensi sinergi antara pupuk hayati dan pupuk kimia dalam mendukung pertumbuhan tanaman, meskipun belum signifikan secara statistik. Penelitian ini menyarankan perlunya studi lanjutan dengan ulangan yang lebih banyak dan rancangan yang lebih sensitif guna memastikan efektivitas kombinasi perlakuan tersebut.*

Kata kunci: agroteknologi, cendawan mikoriza, kacang panjang, pemupukan berimbang, pupuk mutiara

PENDAHULUAN

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L) merupakan salah satu tanaman hortikultura penting yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan berperan signifikan dalam menunjang kebutuhan pangan masyarakat Indonesia. Tanaman ini dikenal memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, seperti protein nabati, serat, serta vitamin dan mineral penting lainnya seperti vitamin A, C, K, folat, dan magnesium. Sebagai sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, kacang panjang juga memberikan kontribusi terhadap ketahanan pangan dan gizi keluarga. Selain itu, kacang panjang dikenal sebagai tanaman yang relatif mudah dibudidayakan dan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lahan, sehingga menjadi pilihan utama dalam sistem pertanian rakyat. Namun demikian, produktivitas kacang panjang di tingkat nasional dan daerah seperti Sumatera Utara masih tergolong rendah, yakni sekitar 7,2 ton/ha dari potensi hasil optimal sebesar 15–20 ton/ha. Penurunan produktivitas ini disebabkan oleh berbagai faktor, terutama rendahnya kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan serta belum optimalnya teknik budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Permasalahan rendahnya produktivitas kacang panjang sangat berkaitan dengan kurangnya ketersediaan dan efisiensi penyerapan unsur hara, terutama fosfor yang sangat penting dalam proses pembentukan akar, bunga, dan polong. Dalam praktik pertanian konvensional, kebutuhan unsur hara sering kali dipenuhi melalui penggunaan pupuk kimia seperti NPK. Meskipun efektif dalam jangka pendek, penggunaan pupuk kimia yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah, akumulasi residu kimia, dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk meningkatkan produktivitas kacang panjang. Salah satu inovasi dalam bidang pertanian adalah penggunaan mikroorganisme tanah seperti Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA), yang membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman dan mampu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, terutama fosfor. CMA bekerja dengan memperluas jaringan perakaran tanaman melalui hifa, sehingga memungkinkan tanaman menyerap lebih banyak unsur hara dan air, serta meningkatkan ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal.

Selain CMA, penggunaan pupuk NPK Mutiara (16-16-16) yang mengandung unsur nitrogen, fosfor, dan kalium dalam rasio seimbang juga terbukti mampu menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman secara signifikan. Nitrogen berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif, fosfor mendukung pembentukan akar dan buah, sementara kalium membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit. Kombinasi antara CMA dan pupuk NPK Mutiara berpotensi menciptakan sinergi positif dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang secara lebih optimal. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi CMA dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta kualitas hasil berupa jumlah dan berat polong. Di sisi lain, penggunaan pupuk NPK secara tepat mampu meningkatkan efisiensi fotosintesis dan pembentukan jaringan tanaman, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan hasil panen.

Penelitian-penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penggunaan CMA secara mandiri mampu meningkatkan penyerapan unsur hara hingga 90%, terutama fosfor, serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman lingkungan seperti kekeringan dan serangan patogen. Sementara itu, pemberian pupuk Mutiara juga terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan hasil panen, khususnya dalam hal jumlah daun, tinggi tanaman, dan jumlah polong per tanaman. Namun demikian, studi yang mengkaji interaksi antara CMA dan pupuk Mutiara masih terbatas, terutama dalam konteks budidaya kacang panjang di lingkungan tropis seperti Sumatera Utara. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna mengeksplorasi potensi sinergi antara pupuk hayati dan pupuk kimia dalam mendukung sistem pertanian yang lebih berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian CMA dan pupuk Mutiara secara individu maupun kombinasi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah: (1) mengetahui pengaruh pemberian CMA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang, (2) mengetahui pengaruh pemberian pupuk Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang, dan (3) mengetahui pengaruh interaksi antara CMA dan pupuk Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi kacang panjang. Dengan memahami bagaimana kedua perlakuan ini saling berinteraksi, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi praktis mengenai strategi pemupukan yang efisien dan ramah lingkungan bagi petani.

Penelitian ini penting karena memberikan solusi atas tantangan utama dalam pertanian modern, yaitu meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan. Dengan memanfaatkan CMA sebagai agen hayati dan mengkombinasikannya dengan pupuk kimia secara efisien, diharapkan dapat tercipta sistem pertanian yang tidak hanya produktif, tetapi juga berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang dapat digunakan oleh petani, akademisi, dan praktisi pertanian dalam mengembangkan teknologi budidaya kacang panjang yang lebih baik. Selain itu, penelitian ini diharapkan mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dengan memanfaatkan potensi mikroorganisme tanah yang selama ini belum dimaksimalkan secara optimal.

Nilai kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan integratif yang menggabungkan pupuk kimia dan hayati dalam satu sistem budidaya. Meskipun CMA dan pupuk Mutiara telah diteliti secara terpisah dalam berbagai konteks tanaman, penelitian ini secara khusus mengkaji efek interaktif keduanya terhadap kacang panjang, baik dari aspek pertumbuhan vegetatif maupun hasil produksi. Dengan mengamati berbagai parameter seperti panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, jumlah bunga dan buah, panjang dan berat polong, penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas kombinasi perlakuan yang diuji. Harapannya, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun strategi pemupukan terpadu yang mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi, menurunkan biaya produksi, serta menjaga kesehatan dan kesuburan tanah dalam jangka panjang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia (UPMI) Medan, yang terletak di Jalan Wakaf, Pasar 12, Marendal II, Kecamatan Patumbak, Kabupaten Deli Serdang. Penelitian berlangsung dari bulan Maret hingga Juli 2025. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan dosis pupuk NPK seimbang. Masing-masing faktor terdiri atas empat taraf, yaitu CMA 0, 5, 10, dan 15 gram per tanaman, serta pupuk NPK 0, 5, 10, dan 15 gram per tanaman. Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga total terdapat 48 petak perlakuan dengan setiap petak terdiri dari enam tanaman, tiga di antaranya digunakan sebagai sampel pengamatan.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang panjang (*Vigna sinensis* L.), tanah sebagai media tanam, air, pupuk NPK seimbang, dan CMA dalam bentuk padat. Alat-alat yang digunakan meliputi cangkul, timbangan, meteran, alat semprot tangan, alat tulis, dan kamera. Pengolahan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma, menggemburkan tanah hingga kedalaman 20–30 cm, serta membuat petakan dengan ukuran 100 cm x 100 cm, jarak antar plot 30 cm, dan antar blok 50 cm. Penyemaian benih dilakukan di persemaian sampai bibit berdaun 3–4 helai, lalu dipindahkan ke lapangan dengan jarak tanam 50 x 30 cm.

Pemberian CMA dilakukan secara langsung ke lubang tanam sebelum penanaman. Pupuk NPK diberikan dua kali, yaitu sebagai pupuk dasar saat tanam dan pupuk susulan pada umur 2–3 minggu setelah tanam. Penyulaman dilakukan untuk mengganti tanaman yang mati atau tidak tumbuh normal. Pemeliharaan lainnya meliputi pemasangan ajir, penyiangan gulma secara manual, penyiraman berkala, pembumbunan, serta pengendalian hama dan penyakit menggunakan prinsip pengendalian terpadu.

Parameter pengamatan meliputi panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, jumlah bunga, jumlah buah, panjang buah, dan berat basah buah per sampel. Pengamatan dilakukan secara berkala mulai dari 7 hari setelah tanam (HST) hingga masa panen. Data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dua arah untuk menguji pengaruh masing-masing perlakuan dan interaksinya, diikuti uji lanjutan Duncan apabila ditemukan perbedaan yang signifikan. Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik seperti SPSS atau R untuk mendapatkan hasil yang akurat dan valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh data yang diperoleh berdasarkan parameter panjang tanaman (cm). Dari hasil data ANOVA diketahui bahwa pengaruh pemberian cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk mutiara tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman kacang panjang dari umur 14hst, 21hst, 28hst dan 43hst dengan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf kepercayaan 0.05 rata-rata panjang tanaman perunit percobaan pemberian (CMA) dan pupuk mutiara, namun interaksi dan kombinasi perlakuan pemberian (CMA) dan pupuk mutiara diuraikan ditabel berikut ini:

Tabel 1. Rataan Pengaruh Interaksi Pemberian (CMA) Dan Pupuk Mutiara Terhadap Panjang Tanaman (Cm)

Perlakuan		Panjang Tanaman		
CMA	14hst	21hst	28hst	43hst
CO	107	1176	2071	2981
C1	108	1210	2085	2941
C2	108	1298	2105	2981
C3	105	1319	2161	2981
Pupuk Mutiara				
M0	109	1258	2163	2930
M1	108	1279	2063	2950
M2	106	1250	2089	2991
M3	106	1215	2107	3014
Kombinasi				
C0M0	109.5	1140	2115	2895
C1M1	108.5	1200	1988	2905
C2M2	106.5	1158	2060	3035
C3M3	104.5	1205	2120	3090
C0M0	110.5	1150	2155	2905
C1M1	105.5	1305	2073	2895
C2M2	105.5	1182	2057	2970
C3M3	108.5	1203	2055	2995
C0M0	110.5	1348	2205	2960
C1M1	110.5	1282	2057	3000
C2M2	105.5	1349	2095	2980

C3M3	105.5	1212	2061	2985
C0M0	103.5	1393	2175	2960
C1M1	108.5	1330	2132	3000
C2M2	104.5	1312	2145	2980
C3M3	104.5	1241	2190	2985

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), diketahui bahwa pemberian cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk mutiara secara individu tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tanaman kacang panjang pada umur 14 hari setelah tanam (hst), 21 hst, 28 hst, dan 43 hst. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F hitung yang lebih kecil dari F tabel pada taraf kepercayaan 0,05. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata panjang tanaman antara perlakuan CMA maupun pupuk mutiara secara terpisah.

Walaupun tidak berpengaruh nyata secara statistik, data rata-rata menunjukkan adanya variasi panjang tanaman yang menarik untuk dianalisis lebih lanjut. Pada Tabel I, terlihat bahwa pada umur 14 hst, perlakuan CMA memberikan rata-rata panjang tanaman yang relatif seragam, yaitu berkisar antara 105 cm (C3) hingga 108 cm (C1 dan C2). Pada umur 21 hst, panjang tanaman mulai menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, khususnya pada perlakuan C3 yang mencapai 1319 cm, lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Pola peningkatan ini juga terlihat pada umur 28 hst, dengan panjang tanaman tertinggi masih pada C3 (2161 cm), dan pola yang sama berlanjut hingga umur 43 hst dengan panjang tanaman C3 dan C2 mencapai 2981 cm, tertinggi di antara perlakuan lain.

Pupuk mutiara juga menunjukkan pola yang serupa. Pada umur 14 hst, semua perlakuan menunjukkan panjang tanaman yang cukup merata, berkisar antara 106 cm (M2 dan M3) hingga 109 cm (M0). Namun, pada umur 21 hst hingga 43 hst, panjang tanaman pada perlakuan M3 meningkat secara bertahap dan mencatatkan hasil tertinggi pada umur 43 hst yaitu 3014 cm. Ini menunjukkan bahwa walaupun tidak signifikan secara statistik, perlakuan M3 tampaknya memberikan respons pertumbuhan yang lebih baik dibanding perlakuan pupuk lainnya.

Menariknya, kombinasi perlakuan antara CMA dan pupuk mutiara, terlihat adanya perbedaan panjang tanaman yang lebih bervariasi dan menjanjikan. Kombinasi C3M3 pada umur 43 hst, misalnya, menghasilkan panjang tanaman tertinggi yaitu 3090 cm, yang mengindikasikan bahwa kombinasi antara jenis CMA tertentu dan pupuk mutiara dapat memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tanaman kacang panjang. Beberapa kombinasi lainnya seperti C2M2 dan C1M1 juga menunjukkan panjang tanaman yang relatif tinggi, meskipun tidak konsisten pada semua umur pengamatan.

Namun, perlu dicermati bahwa meskipun kombinasi tertentu memberikan nilai panjang tanaman yang lebih tinggi, tidak semua kombinasi menghasilkan efek yang sama. Misalnya, kombinasi C0M0 pada beberapa pengulangan justru menghasilkan nilai panjang yang lebih rendah dibanding kombinasi lainnya. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh variabilitas lingkungan, ketidakhomogenan media tanam, atau interaksi faktor lain yang belum dikontrol secara ketat dalam penelitian.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa meskipun pengaruh tunggal CMA dan pupuk mutiara tidak signifikan, terdapat kecenderungan bahwa kombinasi keduanya dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara lebih optimal. Ini memberikan indikasi bahwa penggunaan CMA dan pupuk mutiara secara bersamaan memiliki potensi untuk meningkatkan hasil tanaman, khususnya dalam hal pertumbuhan awal seperti panjang batang.

Namun demikian, karena hasilnya tidak signifikan secara statistik, maka diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah ulangan yang lebih banyak atau rancangan percobaan yang lebih sensitif untuk memastikan apakah kombinasi tersebut benar-benar memberikan efek yang bermakna terhadap pertumbuhan kacang panjang. Di samping itu, faktor-faktor lain seperti kandungan hara tanah awal, kelembaban, dan keseragaman inokulum CMA perlu diperhatikan untuk meminimalkan variabilitas data dan memperoleh hasil yang lebih akurat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan pupuk Mutiara, baik secara individu maupun kombinasi, tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang tanaman kacang panjang pada semua periode pengamatan, yaitu 14, 21, 28, dan 43 hari setelah tanam (HST). Meskipun demikian, data menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan pertumbuhan tanaman, khususnya pada perlakuan kombinasi dosis tertinggi, yaitu CMA 15 gram dan pupuk Mutiara 15 gram, yang menghasilkan panjang tanaman tertinggi pada umur 43 HST sebesar 3090 cm. Hal ini mengindikasikan adanya potensi sinergi antara pupuk hayati dan pupuk kimia dalam mendukung pertumbuhan tanaman kacang panjang, meskipun belum signifikan secara statistik. Oleh karena itu, kombinasi CMA dan pupuk Mutiara memiliki prospek pengembangan lebih lanjut dalam budidaya kacang panjang, terutama pada lahan-lahan dengan kesuburan rendah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan strategi pemupukan terpadu yang efisien dan ramah lingkungan. Untuk memperkuat temuan ini, penelitian lanjutan dengan jumlah ulangan lebih besar dan rancangan percobaan yang lebih sensitif sangat disarankan, agar diperoleh data yang lebih akurat dan signifikan secara statistik, serta dapat mendukung pengembangan teknologi budidaya kacang panjang yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryanto, B.(2020).*Pengenalan dan Budidaya Sayuran Legum Tropis*. Yogyakarta: Pustaka Agrotek.
- Kadir, M.(2020). *Ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan melalui simbiosis mikoriza*. Jurnal Ilmu Tanah Tropika, 25(1), 22–31.
- Nugroho, H., & Widodo, A.(2024). *Kacang Panjang: Agronomi dan Prospek Peningkatan Produksi*. Jakarta: AgroMedia Ilmu.
- Pohan Siregar, M.(2023). *Pengaruh pupuk NPK dan CMA terhadap produksi hortikultura*. Jurnal Pertanian Lestari, 11(2), 123–133.
- Rahayu, D.(2021). Efektivitas CMA dan pupuk NPK pada tanaman hortikultura. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, 18(3), 204–212.
- Rahman, A.(2021).*Fungi Mikoriza dan Peranannya dalam Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Santoso, B.(2021). *Komposisi dan manfaat pupuk NPK Mutiara dalam budidaya sayuran*. Jurnal Agroiновasi, 14(2), 91–99.