

Penggunaan Pupuk Hayati Endomikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan N, P, dan K pada Jagung Manis

The Use of Endomycorrhizal Biofertilizer to Increase N, P, and K Fertilization Efficiency in Sweet Corn

Suwarto^{1*}, dan M. Rahmad Suhartanto¹

Diterima 14 Maret 2025/ Disetujui 27 Agustus 2025

ABSTRACT

Nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) nutrients are essential for sweet corn growth and yield. N, P, and K fertilizer is increasingly limited and expensive, so it should be an efficient application. Endomycorrhiza is a mycorrhiza that is symbiotic with roots, forming a hyphae network that expands the root surface to absorb nutrients. The objective of this research was to study the role of Endomycorrhiza to the efficiency of N, P, and K fertilization. There were six levels: without fertilization, fertilization of 1.00 dose of Standard NPK, 1.00 dose of Standard NPK+Endomycorrhiza, 0.75 dose of Standard NPK+Endomycorrhiza, 0.50 dose of Standard NPK+Endomycorrhiza, and 0.25 dose of Standard NPK+Endomycorrhiza. Standard NPK is 135 kg N, 72 kg P₂O₅, and 120 kg K₂O per hectare. The dose of Endomycorrhizal biofertilizer (2.1×10^3 CFU g⁻¹ active mycorrhizal propagules) was 800 kg per hectare. The treatments were repeated 4 times. The number of leaves at 8 weeks after planting without fertilization was the least (11.8 leaves), which were fertilized with 1.00, 0.75, 0.50, and 0.25 doses of Standard NPK+Endomycorrhizae were more (average 13.7 leaves) than 1.0 dose of Standard NPK without mycorrhizae (12.9 leaves). The yield of husked cobs from 1.00, 0.75, and 0.50 doses of Standard NPK+Endomycorrhizae were similar and higher (average 5.44 tons ha⁻¹) than 1.00 dose of Standard NPK without Endomycorrhizae (4.72 tons ha⁻¹). The Endomycorrhiza biofertilizer could save 50% of the standard NPK dose with 11.2% higher results.

Keywords: corn cob weight, hyphae, mycorrhiza, propagules, symbiosis

ABSTRAK

Hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) esensial untuk pertumbuhan dan hasil jagung manis. Pupuk N, P, dan K semakin terbatas dan mahal sehingga perlu ditingkatkan efisiensi penggunaannya. Endomikoriza adalah mikoriza yang bersimbiosis dengan akar, membentuk jaringan hifa yang memperluas permukaan akar untuk menyerap unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peranan Endomikoriza untuk efisiensi pemupukan N, P, dan K perlu dipelajari. Ada enam taraf pemupukan: tanpa pemupukan; pemupukan 1.00 dosis NPK Standar, 1.00 dosis NPK Standar+Endomikoriza, 0.75 dosis NPK Standar+Endomikoriza, 0.50 dosis NPK Standar+Endomikoriza, dan 0.25 dosis NPK Standar+Endomikoriza. NPK Standar adalah 135 kg N, 72 kg P₂O₅, dan 120 kg K₂O per hektar. Dosis pupuk hayati Endomikoriza (2.1×10^3 CFU g⁻¹ propagul aktif mikoriza) 800 kg per hektar. Tiap perlakuan diulang 4 kali. Jumlah daun pada 8 minggu setelah tanam tanpa pemupukan paling sedikit (11.8 helai), yang dipupuk 1.00, 0.75, 0.50, dan 0.25 dosis NPK Standar+Endomikoriza lebih banyak (rata-rata 13.7 helai) daripada 1.0 dosis NPK Standar tanpa mikoriza (12.9 helai). Hasil tongkol berkelebot dari 1.00, 0.75, dan 0.50 dosis NPK Standar+Endomikoriza sama dan lebih tinggi (rata-rata 5.44 ton ha⁻¹) dibandingkan 1.00 dosis NPK Standar tanpa Endomikoriza (4.72 ton ha⁻¹). Pupuk hayati Endomikoriza bisa menghemat pupuk menjadi 50% dosis NPK Standar dengan hasil 11.2% lebih tinggi.

Kata kunci: bobot tongkol, hifa, mikoriza, propagul, simbiosis

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB University,
Jln Meranti No. 1 Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia
E-mail: warto_skm@apps.ipb.ac.id (*penulis korespondensi)

PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt) akhir-akhir ini semakin digemari baik di perkotaan maupun di pedesaan untuk berbagai bahan pangan karena kandungan gulanya tinggi dan patinya rendah (Sahoo dan Mohanty, 2020; Sabur *et al.*, 2021). Konsumsi jagung termasuk jagung manis di Indonesia berfluktuasi dan cenderung meningkat (Saputra *et al.*, 2022) sehingga perlu peningkatan produktivitas melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan kesuburan tanah (Sabur *et al.*, 2021).

Nirogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) adalah hara makro esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis (Ahmad *et al.* 2018; Femi *et al.* 2024; Lawson dan Dawson, 2024). Nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif, pembentukan klorofil, berbagai asam amino dan protein (Femi *et al.*, 2024). Fosfor berperan untuk pembelahan sel karena sebagai penyusun nukleoprotein yang terlibat dalam proses reproduksi sel, sintesis dan degradasi karbohidrat, pembentukan energi, perkembangan akar, dan pembungaan (Laishram dan Dawson, 2024). Kalium berperan penting dalam penyesuaian osmotik, pembukaan dan penutupan stomata, aktivasi enzim, dan merupakan bagian struktur tanaman yang mengoptimalkan berbagai proses fisiologis dan biokimia untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Ahmad *et al.*, 2018); aplikasi kalium meningkatkan adaptasi jagung manis terhadap stres defisit air (Rao *et al.*, 2022).

Pemberian pupuk N, P, dan K yang tepat meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas jagung manis, serta ketahanan terhadap penyakit dan hama (Rao *et al.*, 2022). Ketersediaan pupuk N, P, dan K semakin terbatas dan mahal; penggunaan secara terus-menerus dapat menurunkan kesuburan tanah (Sabur *et al.*, 2021) sehingga aplikasinya harus efisien. Pupuk hayati merupakan salah satu alternatif untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah serta pertumbuhan dan hasil tanaman secara signifikan (Kumar *et al.* 2017; Celerinos and Manigo (2025), walaupun hasil penelitian Handoko *et al.* (2023), masih belum nampak ada interaksi pupuk NPK dengan pupuk hayati yang diduga karena aplikasi yang kurang tepat.

Pupuk hayati mengandung mikroorganisme tunggal atau berupa gabungan beberapa jenis sebagai pupuk hayati majemuk. Mikroorganisme ini mampu memacu menambat nitrogen, melarutkan fosfat, pertumbuhan tanaman, dan menghambat pertumbuhan penyakit tanaman (Kumar *et al.*, 2017). Pupuk hayati yang diaplikasikan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah akan membentuk koloni di rizosfer dan mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan pasokan atau ketersediaan nutrisi utama bagi tanaman inang (Hendri *et al.* 2023; Celerinos and Manigo, 2025) sehingga penting dipelajari sebagai alternatif bahan penyubur tanah untuk meningkatkan produksi tanaman (Itelima *et al.*, 2018).

Fungi bersimbiosis membentuk mikoriza pada permukaan perakaran (Ektomikoriza) atau menembus kortek di dalam perakaran (Endomikoriza); 72% spesies tanaman

bersimbiosis dengan Endomikoriza (Brundrett dan Tedersoo, 2018). Endomikoriza, *Arbuscular Mycorrhizal Fungi* (AMF) mampu meningkatkan produksi pakcoy di lahan gambut (Atikah *et al.*, 2024). Penelitian ini bertujuan mempelajari aplikasi pupuk hayati Endomikoriza (2.1×10^3 CFU g^{-1} propagul aktif mikoriza) untuk efisiensi penggunaan pupuk anorganik N, P, dan K pada jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Sawah Baru, Dramaga, Bogor, Jawa Barat dari bulan Juli sampai September 2024. Ada enam taraf pemupukan: tanpa pemupukan, pemupukan 1.00 dosis NPK Standar, 1.00 dosis NPK Standar+Endomikoriza, 0.75 dosis NPK Standar+Endomikoriza, 0.50 dosis NPK Standar+Endomikoriza, dan 0.25 dosis NPK Standar+Endomikoriza. NPK Standar adalah 135 kg N, 72 kg P_2O_5 , dan 120 kg K_2O per hektar, mendekati dosis rekomendasi Alatas *et al.* (2019). Dosis pupuk hayati Endomikoriza (2.1×10^3 CFU g^{-1} propagul aktif mikoriza) adalah 800 kg ha^{-1} atau 15 g tan^{-1} , mengikuti Muyasir *et al.* (2022). Pupuk hayati Endomikoriza yang digunakan telah memenuhi persyaratan teknis minimum yaitu mengandung $\geq 1 \times 10^2$ CFU g^{-1} propagul aktif mikoriza (Kepmentan RI, 2019). Rincian dosis pupuk untuk tiap perlakuan tertera pada Tabel 1. Pupuk diberikan dalam bentuk Urea (45%N), SP-36 (36% P_2O_5), dan KCl (60% K_2O).

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan sehingga terdapat 24 petak percobaan. Dasar pengelompokan adalah kedekatan dengan sumber air. Tanah diolah sempurna dan diambil sampelnya untuk dianalisis kesuburan. Tiap petak percobaan berukuran 5 m x 5 m dengan 6 barisan tanaman dan 20 tanaman dalam baris yang berjarak tanam 75 cm x 25 cm. Seluruh dosis SP36 dan $\frac{1}{2}$ dosis dari pupuk Urea dan KCl diberikan pada saat tanam. Sisa $\frac{1}{2}$ dosis pupuk Urea dan KCl diberikan pada umur 4 minggu setelah tanam (MST). Pupuk Hayati Endomikoriza diberikan tiga kali, yaitu pada umur 2, 4, dan 6 MST masing-masing $\frac{1}{3}$ dosis, di alur yang berbeda dengan alur pupuk kimia (Gambar 1).

Tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang diamati pada 4, 6, dan 8 MST dengan 10 tanaman contoh per petak percobaan. Tinggi tanaman pada umur 4 dan 6 MST diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi; pada umur 8 MST diukur dari permukaan tanah sampai leher malai karena jagung manis telah memasuki fase berbunga. Jumlah daun dihitung dari semua daun yang telah membuka sempurna. Diameter batang diukur pada pangkal batang di ketinggian 10 cm dari permukaan tanah. Jagung manis dipanen pada umur sekitar 10 MST. Pada 10 tanaman contoh ditimbang bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot dan diukur panjang dan diameter tongkol tanpa kelobot. Selain itu



Gambar 1. Butiran (*Granule*) pupuk hayati Endomikoriza (a), alur pupuk hayati (garis merah) dan pupuk kimia (garis biru) (b).

Tabel 1. Rincian dosis kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati Endomikoriza

Perlakuan	Dosis pupuk (kg ha ⁻¹)			
	Urea (45%N)	SP-36 (36%P ₂ O ₅)	KCl (60%K ₂ O)	Pupuk Hayati (PH)
Tanpa pemupukan	0	0	0	0
1.0 NPK Standar	300	200	200	0
1.0 NPK Standar+PH	300	200	200	800
0.75 NPK Standar+PH	225	150	150	800
0.50 NPK Standar+PH	150	100	100	800
0.25 NPK Standar+PH	75	50	50	800

Keterangan: *1.0 dosis NPK Standar = 135 kg N, 72 kg P₂O₅, dan 120 kg K₂O per hektar

ditimbang bobot tongkol berkelobot per petak berukuran 3 m x 4 m = 12 m² untuk estimasi produktivitas per hektar.

Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Selanjutnya diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Efektivitas pupuk hayati dalam ditentukan dari nilai *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Mackay *et al.*, 1984) dengan rumus:

$$RAE = \frac{(\text{Produksi jagung dari perlakuan pupuk-kontrol})}{(\text{Produksi jagung dari pupuk NPK standar-kontrol})} \times 100\%$$

Efisiensi kombinasi pupuk NPK dengan Endomikoriza dinilai dengan membandingkan hasil jagung manis terhadap pupuk 1.00 dosis NPK Standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Pupuk Hayati dan Kesuburan Tanah

Pupuk hayati Endomikoriza yang digunakan memenuhi persyaratan teknis minimal yang tercantum pada Kepmentan RI (2019) (Tabel 2). Tanah di lokasi percobaan bersifat agak masam (pH=5.5) dengan C-organik rendah (1.63%), N-total rendah (0.24%), P-tersedia rendah (37.83 ppm P₂O₅), K-dd sedang (0.38 cmol K kg⁻¹), P-potensial tinggi(134.88 mg P₂O₅ 100g⁻¹), K-potensial sedang (9.41 mg K₂O 100g⁻¹), dan KTK sedang (18.79 cmol kg⁻¹) sehingga sesuai untuk percobaan berbagai dosis pemupukan.

Pertumbuhan Jagung Manis

Kombinasi pupuk N, P, K dan pupuk hayati Endomikoriza berpengaruh nyata pada tinggi tanaman,

Tabel 2 Kandungan dan komposisi pupuk hayati Endomikoriza

Parameter Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian	PTM*
Jumlah propagul aktif Mikoriza	CFU/g	2.1×10^3	$\geq 1 \times 10^2$
Uji Infeksi Akar	%	65	≥ 50
As	Ppm	< 0.001	Maks 10
Hg	Ppm	< 0.062	Maks 1
Pb	Ppm	22.55	Maks 50
Cd	Ppm	<0.002	Maks 2
Cr	Ppm	6.17	Maks 180
Ni	Ppm	5.95	Maks 50
Escherichia coli	MPN/g	<3.0	$< 1 \times 10^3$
Salmonella sp.	MPN/g	<3.0	$< 1 \times 10^3$

Sumber: Laboratorium Pengujian Pusat Penelitian Kelapa Sawit Unit Bogor, tanggal 8 Maret 2024; *PTM = Persyaratan Teknis Minimal (Kepmentan No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019)

Tabel 3. Hasil analisis ragam pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, K dan pupuk hayati Endomikoriza pada pertumbuhan dan produksi jagung manis

Peubah	Perlakuan	Ulangan	KK (%)
Tinggi tanaman			
4 MST	**	*	10.72
6 MST	tn	tn	15.53
8 MST	tn	tn	11.38
Jumlah daun			
4 MST	**	*	5.16
6 MST	**	tn	2.92
8 MST	**	**	2.98
Diameter batang			
4 MST	**	tn	13.45
6 MST	*	tn	11.70
8 MST	tn	**	10.20
Bobot tongkol berkelobot	**	tn	11.02
Bobot tongkol tanpa kelobot	**	tn	11.09
Panjang tongkol tanpa kelobot	**	tn	3.14
Diameter tongkol tanpa kelobot	tn	tn	29.49
Produksi per petak	**	tn	6.40
Produksi per hektar	**	tn	6.40

Keterangan: KK = Koefisien Keragaman. ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%. * = berpengaruh nyata pada taraf 5%. tn = tidak berpengaruh nyata

jumlah daun, diameter batang, bobot tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, panjang tongkol tanpa kelobot, produksi per petak, dan produksi per hektar jagung manis (Tabel 3).

Tanaman yang dipupuk 1.00, 0.75, 0.50, dan 0.25 dosis NPK Standar Endomikoriza lebih tinggi dari perlakuan kontrol dan 1.0 dosis NPK standar tanpa Endomikoriza pada 4 MST, tetapi pengaruhnya tidak nyata setelah tanaman

Tabel 4. Pengaruh kombinasi pupuk N, P, K dan Pupuk Hayati Endomikoriza pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang jagung manis

Perlakuan	Umur tanaman		
	4 MST	6 MST	8 MST
Tinggi Tanaman (cm)			
Tanpa pemupukan	45.61c	106.06a	155.58a
1.0 NPK Standar	52.14c	117.98a	168.83a
1.0 NPK Standar+PH	54.53bc	129.27a	174.14a
0.75 NPK Standar+PH	63.61ab	133.94a	177.20a
0.50 NPK Standar+PH	64.27ab	121.37a	164.22a
0.25 NPK Standar+PH	65.04a	133.76a	176.63a
Jumlah Daun (helai)			
Tanpa pemupukan	6.30c	10.23b	11.83c
1.0 NPK Standar	7.10b	10.60b	12.88b
1.0 NPK Standar+PH	7.20b	11.28a	13.28ab
0.75 NPK Standar+PH	7.88a	11.38a	13.83a
0.50 NPK Standar+PH	7.63ab	11.38a	13.75a
0.25 NPK Standar+PH	7.93a	11.75a	13.83a
Diameter batang (mm)			
Tanpa pemupukan	8.73c	16.39b	21.68b
1.0 NPK Standar	10.84bc	18.36ab	24.91ab
1.0 NPK Standar+PH	11.97ab	20.15a	24.57ab
0.75 NPK Standar+PH	14.13a	21.65a	27.81a
0.50 NPK Standar+PH	13.74a	20.40a	24.29ab
0.25 NPK Standar+PH	14.55a	22.14a	25.81ab

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5 %. PH: pupuk hayati

memasuki akhir fase vegetative (6 dan 8 MST). Jumlah daun yang dipupuk 1.00, 0.75, 0.50, dan 0.25 dosis NPK Standar + Endomikoriza pada 8 MST lebih banyak (13.28 – 13.83 helai) dibandingkan 1.00 dosis NPK Standar tanpa Endomikoriza (12.88 helai) dan kontrol (11.83 helai). Diameter batang pada 8 MST tidak berbeda nyata pada tanaman yang dipupuk NPK dengan dan tanpa Endomikoriza, rata-rata 25.5 mm (Tabel 4). Diameter batang jagung manis dengan mikoriza 0, 5, 10, 15 dan 20 g tanaman⁻¹ juga dilaporkan tidak ada perbedaan, rata-rata 25.3 mm (Ikhsan, 2021).

Komponen Hasil Jagung Manis

Tongkol jagung manis tanpa pemupukan lebih pendek (19.13 cm) dibandingkan yang dipupuk 1.00 dosis NPK Standar (20.23 cm). Tongkol yang dipupuk 1.00 dosis NPK Standar lebih pendek dibandingkan yang dipupuk 0.75 dosis Standar + Endomikoriza, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk 1.00, 0.50, dan 0.25 dosis NPK Standar

+ Endomikoriza. Pengaruh pupuk hayati pada panjang tongkol diikuti oleh bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot. Bobot tongkol berkelobot dan tanpa kelobot dari tanaman yang dipupuk 1.00, 0.75, 0.50, dan 0.25 dosis NPK Standar + Endomikoriza (15 g tanaman⁻¹) nyata lebih tinggi (rata-rata 0.36 kg dan 0.27 kg) dibandingkan kontrol (0.26 kg dan 0.19 kg), namun tidak berbeda nyata dengan yang dipupuk 1.00 dosis NPK Standar tanpa Endomikoriza (rata-rata 0.32 dan 0.23 kg) (Tabel 5). Paridawati *et al.* (2022), melaporkan bobot tongkol per tanaman dan per petak jagung manis varietas Bonanza dengan mikoriza lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza, hal ini karena menggunakan dosis mikoriza yang lebih tinggi (40 g per tanaman).

Hasil Jagung Manis dan Efisiensi Pupuk NPK

Jagung manis yang dipupuk 1.00, 0.75, dan 0.50 dosis NPK Standar + Endomikoriza menghasilkan bobot tongkol berkelobot lebih tinggi dibandingkan yang tanpa

Tabel 5 Pengaruh kombinasi pupuk N, P, K dan Pupuk Hayati Endomikoriza pada komponen hasil jagung manis

Perlakuan	Panjang tongkol (cm)	Diameter tongkol (mm)	Bobot tongkol berkelobot (kg tongkol ⁻¹)	Bobot tongkol tanpa kelobot (kg tongkol ⁻¹)
Tanpa pemupukan	19.13c	42.98a	0.26b	0.19b
1.0 NPK Standar	20.23b	34.97a	0.32ab	0.23ab
1.0 NPK Standar+PH	20.56ab	46.88a	0.35a	0.25a
0.75 NPK Standar+PH	21.47a	48.11a	0.36a	0.27a
0.50 NPK Standar+PH	21.09ab	35.35a	0.34a	0.26a
0.25 NPK Standar+PH	20.95ab	48.40a	0.37a	0.28a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Arti dari PH: pupuk hayati

Tabel 6 Hasil tanaman jagung manis dan nilai RAE pada berbagai kombinasi pupuk N, P, K dan pupuk hayati Endomikoriza

Perlakuan	Hasil (kg petak ⁻¹)	Hasil (ton ha ⁻¹)	RAE (%)	Peningkatan hasil (%)*
Tanpa pemupukan	9.33c	3.730c	-	-20.9
1.0 NPK Standar	11.80b	4.720b	-	0
1.0 NPK Standar+PH	13.88a	5.550a	184	17.6
0.75 NPK Standar+PH	13.80a	5.520a	181	16.9
0.50 NPK Standar+PH	13.13a	5.250a	154	11.2
0.25 NPK Standar+PH	10.35c	4.140c	41	-12.3

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%;

RAE = *Relative Agronomic Effectiveness*; *dibandingkan 1.00 dosis NPK Std

pemupukan dan dipupuk 1,00 dosis NPK Standar tanpa Endomikoriza (Tabel 6). Hasil jagung manis per hektar dari tanaman yang dipupuk 1,00, 0,75, dan 0,50 dosis NPK Standar+Endomikoriza lebih tinggi dibandingkan NPK Standar tanpa Endomikoriza dan menghasilkan nilai RAE berturut-turut 184%, 181%, dan 154% dengan peningkatan hasil berturut-turut 17,6%, 16,9%, dan 11,2%.

Pembahasan

Penambahan pupuk hayati Endomikoriza 1,00, 0,75, 0,50, dan 0,25 dosis NPK Standar meningkatkan jumlah daun (Tabel 4). Jumlah daun berkorelasi kuat dengan indeks luas daun dan fotosintesis tanaman jagung manis (Lykhovyd *et al.*, 2019); selanjutnya fotosintesis daun sangat berkorelasi dengan hasil (Jafarikouhine *et al.*, 2020). Hasil per petak dan hasil per hektar yang meningkat pada 0,50, 0,75; dan 1,00 dosis NPK Standar + Endomikoriza (Tabel 6) adalah oleh tingginya aktivitas fotosintesis dengan daun yang lebih luas. Hasil jagung manis dari kombinasi pupuk tersebut (yang mengandung nitrogen 67,5, 90, dan 135 kg ha⁻¹) berturut-turut 5,55, 5,52, dan 5,25 ton ha⁻¹; sedikit lebih rendah dari Femi *et al.* (2024), dengan pupuk nitrogen yang lebih tinggi (150 kg ha⁻¹) dengan hasil 6,53 ton ha⁻¹.

Nilai RAE dari kombinasi 1,00, 0,75, dan 0,50 dosis NPK Standar + Endomikoriza $\geq 95\%$ sehingga aplikasi pupuk hayati Endomikoriza dinyatakan efektif (Mackay *et al.*, 1984). Pemberian pupuk 0,50 dosis NPK Standar + Endomikoriza menghasilkan bobot tongkol berkelobot lebih tinggi (11,2%) dari 1,00 dosis NPK Standar tanpa Endomikoriza (Tabel 6). Hal ini berarti pupuk hayati Endomikoriza mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk menjadi 50% dari dosis NPK Standar.

Hasil per petak dari 0,25 dosis NPK Standar + Endomikoriza yang paling rendah (4,14 ton ha⁻¹) mendekati kontrol (3,73 ton ha⁻¹) (Tabel 6). Ketersediaan hara yang rendah (33,75 kg N, 18 kg P₂O₅, dan 30 kg K₂O) per hektar membatasi pembentukan dan pengisian tongkol. Sahoo dan Mohanty (2020) melaporkan jagung manis merespon hingga 150 kg N, 75 kg P₂O₅, dan 50 kg K₂O per hektar untuk memperoleh hasil tongkol yang lebih banyak.

Mikoriza merupakan asosiasi yang paling luas antara mikroorganisme dan tanaman. Jamur mikoriza arbuskular (AMF) merupakan Endomikoriza yang tersebar luas, berkoloni dengan 72% spesies tanaman, hanya sekitar 8% tanaman yang tidak bermikoriza (Brundrett dan Tedersoo, 2018). Pupuk hayati Endomikoriza yang digunakan dalam percobaan ini mengandung propagul aktif mikoriza jauh lebih banyak (2,1 x 10³ CFU g⁻¹) dibandingkan syarat minimum ($\geq 1 \times 10^2$ CFU

g⁻¹) (Tabel 1) sehingga peluang menginfeksi perakaran jagung manis menjadi lebih tinggi. Tanaman yang terinfeksi propagul mikoriza tumbuh lebih baik daripada tanaman tidak terinfeksi mikoriza. Mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara baik unsur hara makro maupun mikro. Selain itu, akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman (Hariono *et al.*, 2021). Hara P-potensial tinggi (P-potensial tinggi(134,88 mg P₂O₅ 100g⁻¹), K-potensial sedang (9.41 mg K₂O 100g⁻¹) di dalam tanah untuk percobaan menjadi tersedia dan dapat diserap oleh tanaman jagung manis dengan penambahan pupuk hayati Endomikoriza tersebut. Hazra *et al.*, (2022) dalam penelitiannya menyebutkan dimana interaksi perlakuan dosis mikoriza dapat menunjang pertumbuhan tinggi dan diameter batang jagung manis dengan lebih baik serta lebih efektif dibanding perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Pupuk hayati Endomikoriza yang dikombinasikan dengan pupuk N, P, K meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, panjang tongkol, bobot tongkol dan hasil tanaman jagung. Pupuk 1.00, 0.75, dan 0.50 dosis NPK dengan Endomikoriza menghasilkan bobot tongkol berkelobot per hektar lebih tinggi dibandingkan 1.00 dosis NPK Standar tanpa Endomikoriza dengan nilai RAE berturut-turut 184%, 181%, dan 154%. Aplikasi pupuk hayati Endomikoriza dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk sampai 0.50 dosis NPK Standar dengan hasil 11.2% lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura, Dekan Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor yang memfasilitasi kebun percobaan dan pendanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z. Anjum, S. Waraich, E.A. Ayub, M.A. Ahmad, T. Tariq, R.M.S. Ahmad, M.A. Iqbal. 2018. Growth, physiology, and biochemical activities of plant responses with foliar potassium application under drought stress – a review. *J. Plant Nutr.* 41(13): 1734-1743. [Doi: https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1459688](https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1459688)
- Alatas S., I. Siradjuddin, M.Irfan, A. R. Annisava. 2019. Pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt.) yang ditanam dengan tanaman sela pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) pada beberapa taraf dosis pupuk anorganik. *J. Agroteknologi.* 10 (1): 23 – 32. [Doi: https://doi.org/10.24014/ja.v10i1.6370](https://doi.org/10.24014/ja.v10i1.6370)
- Atikah, T.A., R.B. Mulyani, J. Fery, A. Syahid, W. Widyawati, Y.S. Rahayu, R. Tingting. 2024. Aplikasi kompos limbah bawang dayak dan FMA untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil pakcoy di tanah gambut. *J. Hort. Indon.* 15(3): 147-154. [Doi: https://doi.org/10.29244/jhi.15.3.147-154](https://doi.org/10.29244/jhi.15.3.147-154)
- Celerinos, M.TC., B.I. Manigo. 2025. Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays* var. *rugosa*) in Response to Bio-fertilizer Application. *Asian J. Agric. Hort. Res.* 12 (1):48-59. [Doi: https://doi.org/10.9734/ajahr/2025/v12i1358](https://doi.org/10.9734/ajahr/2025/v12i1358)
- Brundrett, M.C., L. Tedersoo. 2018. Evolutionary history of mycorrhizal symbioses and global host plant diversity. *New Phytologist.* 220 (4):1108-1115. [Doi: https://doi.org/10.1111/nph.14976](https://doi.org/10.1111/nph.14976)
- Femi, B.R., K. Singh, J. Dawson. 2024. Effect of nitrogen and zinc on growth and yield of sweet corn. *Int. J. Res. Agron.* 7(5): 356-358. [Doi: https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i5e.698](https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i5e.698)
- Handoko, B., B.N.Rochman, R. Adisona. 2023. Pengaruh kombinasi pupuk hayati dan dosis npk terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis. *Agroradix.* 6(2): 37 – 44. [Doi: https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v6i2.4264](https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v6i2.4264)
- Hazra, F., F.N. Istiqomah, H.N. Agus. 2022. Aplikasi mikoriza granula dan powder menggunakan teknik coating pada jagung manis (*Zea mays Saccharata* Sturt.) di tanah Latosol dan Regosol. *J. Tanah Sumberd. Lahan.* 9(2):311-320. [Doi: https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.11](https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.11)
- Hendri A. Warganda, Maulidi. 2023. The effect of various biofertilizers on sweet corn growth and yield in the double row system in peat land. *J. Agro Khatulistiwa.* 1(1): 42 – 51.
- Itelima, J.U., W.J. Bang, M.D, Sila, I.A. Oyimba, O.J. Egbere. 2018. A review: Biofertilizers - A key player in enhancing soil fertility and crop productivity. *Microbiol. Biotechnol. Rep.* 2(1):22-28.
- Jafarikouhini N., S.A. Kazemeini, T.R. Sinclair. 2020. Sweet corn nitrogen accumulation, leaf photosynthesis rate, and radiation use efficiency under variable nitrogen fertility and irrigation. *Field Crop Res.* 257. [Doi: https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107913](https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107913)

- Hariono, T., M. Nasirudin, I. Fitriani, A. Latif. 2021. Sosialisasi dan pelatihan penggunaan pupuk agens hayati mikoriza. *J. Pengabdian Masyarakat*. 2(2):55-58. [Doi: https://doi.org/10.32764/abdimasper.v2i2.1737](https://doi.org/10.32764/abdimasper.v2i2.1737)
- Ihsan, A. 2021. Aplikasi Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata*). Skripsi. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru. 68 hal.
- [Kepmentan RI] Keputusan Menteri Pertanian. 2019. Keputusan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 Tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kumar, R., N. Kumawat, Y.K. Sahu. 2017. Role of Biofertilizers in Agriculture. *Popular Kheti*. 5 (4):63-66.
- Laishram L., J. Dawson. 2024. Influence the phosphorous and silicon on growth and yield of sweet corn. *Int. J. Res. Agron*. SP-7(12): 292-295. [Doi: https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i12Sc.2192](https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i12Sc.2192)
- Lykhovyd, P.V., V. O. Ushkarenko, S. O. Lavrenko, N. M. Lavrenko, O.H. Zhuikov, I.M. Mrunskyi, N.O. Didenko. 2019. Leaf area index of sweet corn (*Zea mays* var. *saccharata*.) crops depending on cultivation technology in the drip-irrigated conditions of the south of Ukraine. *Mod. Phytomorphol*. 13: 1–4.
- Mackay, A.D., J.K. Syers, P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to acces the agronomic effectiveness of phosphate rock materials. *New Zeal. J. Agric. Res*. 27: 219 – 230. [Doi: https://doi.org/10.1080/00288233.1984.10430424](https://doi.org/10.1080/00288233.1984.10430424)
- Muyasir, Nurhayati, R. Husna. 2022. Efek pemberian pupuk hayati mikoriza dan kosentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *J. Agrotek Lestari*. 8 (1): 60 - 69. [Doi: https://doi.org/10.35308/jal.v8i1.5278](https://doi.org/10.35308/jal.v8i1.5278)
- Paridawati, I., I.S. Aminah, N. Amir, D. Anugerah. 2022. Efektivitas beberapa varietas dan pupuk mikoriza terhadap hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt). *J. Agrotek UMMAT*. 9(1):19-25. [Doi: https://doi.org/10.31764/jau.v9i1.6662](https://doi.org/10.31764/jau.v9i1.6662)
- Rao, S., S. Singh, N. Singh. 2022. Ameliorative role of potassium on water relations, antioxidative enzymes and yield of sweet corn genotypes under water deficit. *J. Agric. Sci*. 17 (1): 94-110. [Doi: https://doi.org/10.4038/jas.v17i1.9613](https://doi.org/10.4038/jas.v17i1.9613)
- Sabur A., L. Pramudyani, M. Yasin, J. Purnomo. 2021. Application of biological fertilizers on growth and yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt) in dry land. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. 807 (2021) 042024. [Doi: https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/4/042024](https://doi.org/10.1088/1755-1315/807/4/042024)
- Sahoo, S.C., M. Mohanty. 2020. Performance of sweet corn under different fertility levels - a review. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*. 9(6): 3325-3331. [Doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.906.395](https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.906.395)
- Saputra, D., Y. Erlina, B. Barbara, B. 2022. Analysis of corn production and consumption trends in Indonesia. *J. Socio-Econ. Agric*. 8(3): 30–46. [Doi: https://doi.org/10.52850/jsea.v17i1.4340](https://doi.org/10.52850/jsea.v17i1.4340)