

Efektivitas Aplikasi Pupuk NPK dengan Kandungan Magnesium (14-14-14+1.5MgO) pada Hasil dan Komponen Hasil Jagung Manis

Effectiveness of NPK Fertilizer Application with Magnesium Content (14-14-14+1.5MgO) on Sweet Corn Yield and Yield Components

Anggi Nindita^{1*}, Rosyid Anwar Muhammad², Suwarto¹

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura,
Institut Pertanian Bogor (IPB University)

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, (IPB University)
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis Korespondensi: angginindita@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 3 Desember 2024 / *Published Online* Januari 2025

ABSTRACT

Long-term balanced fertilization can optimally influence the production of sweet corn. Magnesium is an essential macronutrient for plant metabolism, growth, and development. The application of compound fertilizers, such as NPK fertilizer added magnesium, can optimize crop yields and contribute significantly to food security. This study was conducted at the Sawah Baru Experimental Field, IPB University, West Java. The experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with a fertilizer dosage as single treatment in four replications. The treatment consisted of six levels of application: (1) no tested fertilizer application (Control), (2) standard NPK fertilizer as a comparison (Standard NPK), (3) 0.5 dose of the tested fertilizer (0.5 NPK), (4) 0.75 dose of the tested fertilizer (0.75 NPK), (5) 1.0 dose of the tested fertilizer (1.0 NPK), and (6) 1.5 dose of the tested fertilizer (1.5 NPK). The experiment was conducted with four replications, resulting in a total of 24 experimental units. The results showed that the NPK+Mg (14-14-14+1.5MgO) fertilization levels from 0.75 (P3) to 1.50 (P5) doses generally resulted in significantly higher plant height, leaf number, stem diameter, ear weight with husk, production, and productivity compared to the standard NPK treatment (P1). The highest relative agronomic effectiveness (RAE) reached 197.95%, or a 1.98-fold increase in yield compared to the control, which was observed in the treatment with 1.50 doses of NPK (14-14-14+1.5MgO).

Keywords: magnesium deficiency, production, productivity, relative agronomic effectiveness

ABSTRAK

Pemupukan tanaman yang seimbang dalam jangka panjang dapat mempengaruhi produksi tanaman jagung manis secara optimal. Magnesium merupakan unsur hara makro esensial untuk metabolisme, pertumbuhan, dan perkembangan tanaman. Aplikasi pupuk majemuk seperti pupuk NPK dengan penambahan magnesium dapat mengoptimalkan hasil panen serta berkontribusi secara signifikan terhadap ketahanan pangan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Sawah Baru IPB, Jawa Barat. Percobaan disusun dengan rancangan acak kelompok lengkap teracak (RKLT) dengan faktor tunggal yaitu dosis pemberian pupuk. Perlakuan disusun dalam 6 taraf aplikasi yaitu: (1) tanpa pemberian pupuk yang diuji (kontrol), (2) pupuk NPK standar sebagai pembanding, (3) 0.5 dosis pupuk uji (0.5 NPK), (4) 0.75 dosis pupuk uji (0.75 NPK), (5) 1.0 dosis pupuk uji (1.0 NPK), (6) 1.5 dosis pupuk uji (1.5 NPK). Percobaan dilakukan dengan empat ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa taraf pemupukan NPK+Mg (14-14-14+1.5MgO) dari 0.75 (P3) sampai dengan 1.50 dosis (P5) secara umum dapat memberikan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot tongkol berkelobot, produksi serta produktivitas yang secara statistik lebih tinggi terhadap perlakuan pembanding (P1). RAE tertinggi mencapai 197.95 % atau 1.98 kali peningkatan hasil dari perlakuan pembanding terhadap kontrol, yang didapatkan pada perlakuan dengan 1.50 dosis NPK (14-14-14+1.5MgO).

Kata kunci: defisit magnesium, efektivitas agronomi relatif, produksi, produktivitas

PENDAHULUAN

Jagung manis merupakan tanaman merupakan salah satu tanaman yang banyak dikonsumsi dan dibudidayakan di Indonesia. Nilai rata-rata konsumsi per kapita jagung setahun jagung panen segar pada tahun 2022 (1,650 kg per kapita per tahun) dan pada tahun 2023 (1,851 kg per kapita per tahun), yaitu meningkat sebesar 12.21% dalam lima tahun (Kementan, 2023). Pemenuhan angka konsumsi yang selalu bertambah dapat diatasi dengan peningkatan produksi khususnya produksi jagung manis. Peningkatan produksi dan produktivitas pertanian dapat dilakukan dengan optimalisasi pemupukan dalam bentuk penambahan unsur hara makro dan mikro esensial.

Pemupukan menjadi elemen krusial dalam meningkatkan produktivitas lahan untuk budidaya tanaman tertentu. Salah satu strategi peningkatan produksi adalah aplikasi pemupukan dengan modifikasi unsur hara makro dan mikro, salah satunya adalah aplikasi pupuk NPK+Mg. Magnesium merupakan unsur hara mikro yang ketersediaannya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Gao *et al.*, 2024; Csihon *et al.*, 2024; Ortas, 2018). Berdasarkan hasil studi sebelumnya, deteksi defisiensi magnesium adalah hubungan dari pemupukan tanaman yang tidak seimbang dalam jangka panjang dikarenakan mengabaikan input pupuk magnesium, serta sistem budidaya intensif yang menyebabkan penipisan magnesium di tanah akibat penyerapan magnesium oleh tanaman (Gransee & Führs, 2013). Keseimbangan aplikasi dosis pemberian pupuk dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk serta produksi tanaman (Hutagalung *et al.*, 2019). Pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang di dalam tanah (Shedley *et al.*, 2008). Produktivitas jagung manis yang rendah disebabkan oleh teknik budidaya yang kurang optimal dan penggunaan pupuk yang tidak sesuai rekomendasi (Faizi & Purnamasari, 2019; Sinaga *et al.*, 2024)). Sinaga *et al.*, (2024) melaporkan bahwa aplikasi pupuk NPK + Mg dengan dosis tertentu dapat meningkatkan hasil jagung manis secara signifikan. Magnesium (Mg) merupakan unsur hara penting yang diperlukan tanaman, terutama untuk pembentukan klorofil, fotosintesis, dan metabolisme energi. Kekurangan Mg dapat menyebabkan gejala seperti daun kuning, bercak kecokelatan, dan penurunan hasil (Tisdale & Nelson, 1975; Wibowo, 2013).

Unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan unsur hara esensial yang berperan krusial dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Aplikasi pupuk N, P, dan K yang tepat dapat mengoptimalkan hasil panen serta berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan ketahanan pangan. Pada tanaman jagung manis, pemberian pupuk N, P, dan K tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga untuk memastikan ketersediaan nutrisi yang seimbang guna mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi pupuk magnesium, baik secara tunggal maupun dalam kombinasi dengan N, P, dan K dapat meningkatkan bobot kering tanaman, kandungan Mg di daun, dan hasil jagung manis secara keseluruhan (Hutagalung *et al.*, 2019; Ertiftik & Zengin, 2017; Potarzycki, 2010; Gao *et al.*, 2024). Selain itu, pemberian NPK dengan tambahan Mg juga mampu meningkatkan efisiensi serapan hara lain, seperti nitrogen (N), kalium (K), dan kalsium (Ca), yang berdampak pada pertumbuhan tanaman (Ortas, 2018; Ertiftik & Zengin, 2017). Rekomendasi dosis NPK + Mg untuk jagung manis perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan kondisi tanah. Penelitian (Syafuddin *et al.*, 2021) merekomendasikan aplikasi pupuk NPK dengan rasio 15:15:15 sebanyak 450 kg ha⁻¹ ditambah 250 kg urea ha⁻¹ untuk mencapai produktivitas hingga 12 ton ha⁻¹. Hal ini menunjukkan pentingnya formulasi dan dosis yang tepat dalam mendukung peningkatan hasil jagung manis secara maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pupuk dan pengaruh penambahan pupuk NPK dengan penambahan kandungan magnesium terhadap hasil dan komponen hasil jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Sawah Baru IPB, Desa Babakan, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2024 hingga bulan Januari 2025. Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt.) varietas exotic, pupuk majemuk NPK+Mg (14-14-14+1.5 MgO), Urea, SP-36, dan KCl, serta pestisida. Peralatan yang digunakan adalah alat budidaya, alat ukur penggaris, timbangan, dan meteran. Rancangan penelitian yang digunakan adalah menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan empat ulangan. Perlakuan disusun dengan enam taraf pemupukan

yaitu 1) tanpa pemberian pupuk yang diuji (kontrol), (2) pupuk NPK standar sebagai pembanding (NPK standar), (3) 0.5 dosis pupuk uji (1.5 NPK), (4) 0.75 dosis pupuk uji (0.75 NPK), (5) 1.0 dosis pupuk uji (1.0 NPK), (6) 1.5 dosis pupuk uji (1.5 NPK). Percobaan dilakukan dengan empat ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan atau petak percobaan dengan ukuran petak percobaan adalah 5 m x 5 m. Tanaman indikator yang digunakan dalam uji pupuk ini adalah jagung manis (*Zea mays saccharata*). Jagung manis ditanam pada jarak tanam 75 cm x 25 cm. Dosis pupuk NPK standar kebutuhan N, P, dan K tanaman jagung manis yaitu 135 kg N ha⁻¹, 72 kg P₂O₅ ha⁻¹, dan 120 kg K₂O ha⁻¹ (300 kg Urea, 200 kg SP36, dan 200 kg KCl per hektar). Kandungan hara pupuk NPK standar (NPK-std) yang digunakan adalah pupuk Urea (45%N), SP36 (36%P₂O₅), dan KCl (60% K₂O) yang beredar di pasaran dan telah diuji efektivitasnya. Secara rinci perlakuan yang dicobakan dalam uji efektivitas ditunjukkan pada Tabel 1.

Persiapan lahan dilakukan dengan pencangkulan tanah hingga kedalaman 25 cm.

Setelah persiapan lahan selesai, selanjutnya dilakukan penanaman benih jagung manis dengan cara dibuat lubang dengan menggunakan tugal. Jarak tanam jagung manis adalah 75 cm x 25 cm. Setiap lubang ditanam dua butir benih jagung manis dan karbofuran. Pada umur dua minggu setelah tanam dilakukan penjarangan tanaman dan dipertahankan satu tanaman per lubang. Pupuk SP36 diberikan seluruhnya pada saat tanam, sedangkan pupuk Urea dan KCl pada perlakuan NPK standar serta pupuk dengan NPK+Mg (14-14-14+1,5MgO) diberikan dua kali, yaitu saat tanam dan 4 minggu setelah tanam (MST) masing-masing ½ takaran. Pupuk yang akan diaplikasikan dalam percobaan terlebih dahulu diuji mutu dan kualitasnya. Hasil analisis awal mutu pupuk yang diujikan NPK (14-14-14+1.5MgO) dapat dilihat pada Tabel 2.

Analisis tanah awal dilakukan sebelum pelaksanaan percobaan dengan mengambil sampel tanah dari seluruh petak perlakuan kemudian dikompositkan. Pengujian tanah bertujuan mengetahui tingkat kesuburan tanah yang akan digunakan sebelum pengujian (Tabel 3).

Tabel 1. Rincian perlakuan pupuk anorganik NPK (14-14-14+1.5MgO)

Kode	Perlakuan	NPK (14-14-14+1.5MgO (kg ha ⁻¹))	Urea (kg ha ⁻¹)	SP-36 (kg ha ⁻¹)	KCl (kg ha ⁻¹)
P0	Kontrol	0	0	0	0
P1	NPK Standar	0	300	200	200
P2	0.5 NPK	257	70	0	40
P3	0.75 NPK	386	105	0	60
P4	1.0 NPK	514	140	0	80
P5	1.5 NPK	771	210	0	120

Tabel 2. Hasil analisis kandungan pupuk majemuk NPK penambahan Mg

Parameter Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
N	%	14.70
P ₂ O ₅	%	14.13
K ₂ O	%	14.52
Jumlah N&P&K	%	43.35
Kadar air (b/b)	%	2.30
MgO	%	1.57
Hg	mg kg ⁻¹	0.01
Cd	mg kg ⁻¹	4.65
Pb	mg kg ⁻¹	2.49
As	mg kg ⁻¹	<0.00091***)

Tabel 3. Hasil analisis tanah sebelum percobaan

Parameter	Satuan	Nilai	Kategori*
pH H ₂ O		5.67	Agak masam
C-organik	%	1.80	Rendah
N-total	%	0.21	Sedang
P-tersedia	ppm P ₂ O ₅	59.10	Tinggi
KTK	cmol kg ⁻¹	16.80	Rendah
K-dd	cmol K kg ⁻¹	0.83	Rendah
P-potensial	mg P ₂ O ₅ 100 g ⁻¹	173.00	Sangat tinggi
K-potensial	mg K ₂ O 100 g ⁻¹	25.00	Rendah

*Sumber: Balittanah (2024)

Pengamatan vegetatif meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam (MST) dilakukan terhadap 10 tanaman contoh per petak. Tanaman jagung dipanen pada umur sekitar 10 MST. Parameter hasil dan komponen hasil yang diukur dari 10 tanaman sampel per petak adalah bobot segar brangkasan bagian atas tanaman, bobot tongkol berkelobot, dan bobot tongkol tanpa kelobot. Selain tanaman contoh dilakukan panen tongkol berkelobot dan berisi per petak/ubin selain tanaman pinggir untuk perhitungan produktivitas. Bobot tongkol berkelobot dan berisi per petak tersebut kemudian ditimbang dan dikonversi untuk menghitung perkiraan produktivitas. Ukuran ubin adalah 3 m x 4.5 m = 13.5 m². Pengamatan selanjutnya adalah menghitung nilai menentukan nilai efektivitas dengan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Machay *et al.*, 1984). Efektivitas agronomi pupuk anorganik ditentukan dengan metode *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Machay *et al.*, 1984) dengan rumus sebagai berikut :

$$RAE = \frac{\text{Produksi jagung dari pupuk yang diuji} - \text{kontrol}}{\text{Produksi jagung dari pupuk pembanding} - \text{kontrol}} \times 100\%$$

Data hasil pengukuran dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% dan diolah dengan *software* statistik SAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Berdasarkan hasil percobaan, kondisi umum penelitian secara hasil statistik dapat dijelaskan dengan tabel rekapitulasi sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 4) menunjukkan taraf perlakuan yang diujikan memberikan pengaruh yang beragam

terhadap peubah komponen pertumbuhan dan komponen hasil tanaman jagung manis.

Peubah pengamatan yang diamati pada 4,6 dan 8 MST menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan pada setiap minggu dengan nilai koefisien keragaan yang rendah. Pada tabel 4, Semua peubah menunjukkan perlakuan yang signifikan baik pada taraf alpha 5% atau alpha 1% terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Berdasarkan variabilitas data, koefisien keragaman sebagian besar rendah hingga sedang, menunjukkan data cukup konsisten.

Hasil analisis menunjukkan bahwa taraf perlakuan pupuk berpengaruh sangat signifikan pada tinggi tanaman dari 4 MST sampai 8 MST (Tabel 4). Rataan tinggi tanaman yang didapatkan dari tiap taraf perlakuan pada tiap waktu pengamatan secara berturut berkisar antara 70.23–100.13 cm (4 MST); 100.60–141.90 cm (6 MST); dan 120.42–145.78 cm (8 MST) (Tabel 5). Taraf perlakuan pupuk NPK pada P2-P5 pada tinggi tanaman 4 MST sampai 8 MST dapat memberikan tanaman yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Perlakuan P2-P4 secara statistik uji lanjut menunjukkan tidak berbeda nyata secara signifikan dengan perlakuan pembanding NPK standar (P1). Hanya perlakuan 1.50 dosis (P5) yang berpengaruh sangat signifikan lebih tinggi dari pembanding NPK standar (P1) untuk tinggi tanaman 4, 6 dan 8 MST.

Perlakuan pemupukan P5 dibandingkan dengan perlakuan kontrol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada 4 MST dan berpengaruh terhadap jumlah daun pada 6 MST dan 8 MST (Tabel 6). Rataan jumlah daun yang didapatkan dari tiap taraf perlakuan pada tiap waktu pengamatan secara berturut berkisar antara 5.33–6.60 daun (4 MST); 6.85–8.70 daun (6 MST); dan 10.53–12.73 daun (8 MST).

Tabel 4. Rekapitulasi sidik ragam terhadap peubah komponen pertumbuhan dan komponen hasil tanaman jagung manis

Peubah	Perlakuan (Pr > v)	Koefisien keragaman (%)
Komponen pertumbuhan		
Tinggi tanaman		
4 MST	<0.0001**	6.16
6 MST	<0.0001**	6.27
8 MST	0.0037**	5.08
Jumlah daun		
4 MST	<0.0001**	3.54
6 MST	<0.0001**	1.51
8 MST	0.0004**	4.26
Diameter batang		
4 MST	<0.0001**	7.36
6 MST	<0.0001**	3.99
8 MST	<0.0001**	3.95
Bobot brangkasan	<0.0001**	12.34
Komponen hasil		
Bobot tongkol berkelobot	0.0007**	9.07
Bobot tongkol tanpa kelobot	0.0005**	9.98
Produksi per petak ^{BL}	0.0004**	11.09
Produktivitas ^{BL}	0.0004**	11.11

Keterangan: B: tidak memenuhi asumsi *homogeneity of variance* berdasarkan uji bartlett, L: tidak memenuhi asumsi *homogeneity of variance* berdasarkan uji levene. *Signifikan pada taraf α 5%, ** Signifikan pada taraf α 1%, tn: tidak nyata.

Tabel 5. Tinggi tanaman dari tiap perlakuan selama masa pengamatan komponen pertumbuhan pada berbagai taraf aplikasi pupuk NPK+1.5MgO

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	4 MST	6 MST	8 MST
P0 (kontrol)	70.23c	100.60c	120.42c
P1 (pembanding)	82.85b	119.63b	131.43b
P2 (0.50 dosis)	84.60b	119.18b	132.45b
P3 (0.75 dosis)	86.43b	123.70b	133.83b
P4 (1.00 dosis)	88.63b	126.65b	135.08b
P5 (1.50 dosis)	100.13a	141.90a	145.78a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan hasil uji DMRT α 5%.

Tabel 6. Jumlah daun perlakuan selama masa pengamatan komponen pertumbuhan pada berbagai taraf aplikasi pupuk NPK+1.5 MgO.

Perlakuan	Jumlah daun		
	4 MST	6 MST	8 MST
P0 (kontrol)	5.33c	6.85c	10.53c
P1 (pembanding)	5.88b	7.53b	11.33b
P2 (0.50 dosis)	6.10b	7.45b	11.25bc
P3 (0.75 dosis)	6.13b	7.80b	11.70b
P4 (1.00 dosis)	6.18b	7.95b	11.95b
P5 (1.50 dosis)	6.60a	8.70a	12.73a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan hasil uji DMRT α 5%

Perlakuan NPK dosis 0.5 sampai dengan 1.5 (P3-P5) mampu memberikan jumlah daun yang lebih tinggi secara signifikan dengan perlakuan kontrol (P0) pada peubah jumlah daun dari 4 MST sampai 8 MST.

Pada peubah jumlah daun, semua perlakuan selain kontrol (P0) meningkatkan jumlah daun secara signifikan. Peningkatan dosis pupuk P2 hingga P5 berbanding lurus dengan jumlah daun, dengan dosis tertinggi (P5) memberikan hasil pengamatan jumlah daun tertinggi. Perlakuan P5 selalu berbeda signifikan dari semua perlakuan dan paling efektif dalam meningkatkan jumlah daun hingga 8 MST. Hasil analisis menunjukkan bahwa diameter batang tanaman 4 MST sampai 8 MST dipengaruhi secara

signifikan oleh perlakuan pemupukan (Tabel 7). Rataan diameter tanaman yang didapatkan dari tiap taraf perlakuan pada tiap waktu pengamatan secara berturut berkisar antara 10.10-15.35 mm (4 MST); 13.32-18.07 mm (6 MST); 14.90-19.8 mm (8 MST). Taraf perlakuan pupuk NPK (P2-P5) mampu memberikan diameter tanaman yang lebih lebar secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) pada seluruh waktu pengamatan. Perlakuan P5 adalah perlakuan yang menunjukkan nilai diameter daun yang lebih lebar terhadap perlakuan pembanding (P1) pada 4 MST, 6 MST, dan 8 MST.

Tabel 7. Diameter batang dari tiap perlakuan selama masa pengamatan komponen pertumbuhan pada berbagai taraf aplikasi pupuk NPK+1.5 MgO

Perlakuan	Diameter (mm)		
	4 MST	6 MST	8 MST
P0 (kontrol)	10.10c	13.32d	14.90c
P1 (pembanding)	12.75b	15.43bc	17.03b
P2 (0.50 dosis)	12.68b	15.11c	16.84b
P3 (0.75 dosis)	13.85b	16.15b	17.79b
P4 (1.00 dosis)	13.60b	16.03bc	17.55b
P5 (1.50 dosis)	15.35a	18.07a	19.81a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan hasil uji DMRT α 5% .

Pengaruh pupuk NP+1.5 MgO pada komponen hasil jagung manis

Perlakuan pemupukan memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap peubah bobot brangkasan (Tabel 8). Rataan bobot brangkasan yang didapatkan pada percobaan ini berkisar antara 0.14-0.29 kg. Bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot secara signifikan sangat dipengaruhi oleh perlakuan pemupukan (Tabel 8). Rataan bobot tongkol berkelobot dan tanpa kelobot yang didapatkan pada percobaan ini secara berturut berkisar antara 0.22 – 34 kg dan 0.16 – 0.27 kg. Perlakuan pupuk NPK+1.5 MgO pada 1.5 dosis perlakuan (P5) mampu memberikan bobot brangkasan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (P0) dan juga perlakuan dengan pupuk NPK standar (P1), terutama pada perlakuan pupuk P5 yaitu dengan bobot brangkasan 0.29 kg. Perlakuan pupuk NPK+1.5 MgO taraf P5 meningkatkan bobot tongkol tanpa kelobot yang lebih tinggi dibandingkan kontrol (P0) dan Pembanding (P1).

Hasil analisis terhadap produksi per petak dan produktivitas menunjukkan adanya pengaruh yang sangat signifikan dari perlakuan pemupukan yang diberikan (Tabel 4). Rataan yang didapatkan untuk produksi per petak dan produktivitas secara berturut berkisar antara 6.78-11.62 kg per petak dan 2.70-4.64 ton ha⁻¹. Perlakuan pupuk NPK+1.5 MgO pada perlakuan 1.5 dosis (P5) memberikan hasil yang lebih tinggi secara signifikan dengan perlakuan kontrol (P0) dan pembanding (P1), baik pada produksi per petak maupun produktivitas (Tabel 9).

Relative Agronomic effectiveness (RAE)

Relative Agronomic Effectiveness (RAE) merupakan ukuran efektivitas suatu pupuk dinyatakan efektif apabila memiliki nilai RAE \geq 95%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pupuk dapat meningkatkan hasil lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan hasil pupuk pembanding terhadap kontrol. Nilai RAE pupuk NPK+1.5 MgO disajikan pada Tabel 10.

Tabel 8. Hasil pengamatan komponen hasil dan bobot basah brangkasan pada berbagai taraf perlakuan pupuk NPK+1.5 MgO

Perlakuan	Bobot brangkasan (kg)	Bobot tongkol berkelobot (kg)	Bobot tongkol tanpa kelobot (kg)
P0 (kontrol)	0.14d	0.22c	0.16c
P1 (pembanding)	0.22bc	0.29b	0.22b
P2 (0.50 dosis)	0.19c	0.29b	0.22b
P3 (0.75 dosis)	0.23bc	0.29b	0.22b
P4 (1.00 dosis)	0.25ab	0.29b	0.22b
P5 (1.50 dosis)	0.29a	0.34a	0.27a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan hasil uji DMRT α 5% .

Tabel 9. Produksi per petak dan estimasi produktivitas pada berbagai taraf perlakuan pupuk NPK+1,5 MgO

Perlakuan	Produksi per petak(kg)	Produktivitas (ton ha ⁻¹)
P0 (kontrol)	6.78c	2.70c
P1 (pembanding)	9.18b	3.68b
P2 (0.50 dosis)	9.20b	3.68b
P3 (0.75 dosis)	9.72b	3.87b
P4 (1.00 dosis)	9.82b	3.93b
P5 (1.50 dosis)	11.62a	4.64a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan hasil uji DMRT α 5%.

Tabel 10. Nilai *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) pada berbagai taraf aplikasi pupuk NPK+1.5MgO

Perlakuan	RAE (%)
P0 (kontrol)	-
P1 (pembanding)	100.00
P2 (0.50 dosis)	100.00
P3 (0.75 dosis)	119.39
P4 (1.00 dosis)	125.51
P5 (1.50 dosis)	197.96

Hasil perhitungan RAE menunjukkan bahwa NPK+1.5 MgO efektif apabila diberikan pada dosis 0.75 (P3) hingga 1.50 (P5) dosis. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk ini dapat menggantikan, bahkan melampaui efektivitas pupuk pembanding. Nilai efektivitas tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan 1.50 dosis pupuk NPK+1.5 MgO, yaitu sebesar 197.96%. Angka ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK dengan penambahan magnesium pada 1.50 dosis dapat meningkatkan hasil sebanyak 1.97 kali lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil dari pupuk pembanding terhadap perlakuan kontrol (P0). Pupuk NPK dengan penambahan magnesium diduga mampu mengoptimalkan hasil tanaman secara

signifikan pada dosis yang lebih tinggi dari kontrol dan pembanding.

Pertumbuhan optimum terjadi pada pemberian 1.50 dosis pupuk uji (771kg NPK ha⁻¹ + 210 kg Urea ha⁻¹ + 120 kg KCl ha⁻¹). Sebagian unsur N,P, dan K dalam dari aplikasi pupuk NPK dengan penambahan magnesium (14% N- 14% P₂O₅ - 14% K₂O+1.5MgO) dapat memberikan komponen pertumbuhan dan komponen hasil yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol serta sebanding dengan perlakuan pembanding (P1) pada beberapa hasil pengamatan.

Berdasarkan hasil perhitungan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE), aplikasi pupuk NPK dengan penambahan magnesium efektif mulai dari dosis 0.75 (P3) hingga dosis 1.50 (P5). Hal ini

mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk ini dapat menggantikan, bahkan melampaui efektivitas pupuk NPK standar sebagai pembanding. Efektivitas tertinggi tercatat pada perlakuan dengan dosis 1.50 (P5), yang mencapai 197.96%. Nilai ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK dengan penambahan magnesium pada dosis 1.50 memberikan peningkatan hasil sebesar 1.97 kali lebih tinggi dibandingkan peningkatan hasil dari pupuk pembanding terhadap kontrol (P0). Dengan kata lain, pupuk NPK dengan penambahan magnesium ini mampu mengoptimalkan hasil tanaman secara signifikan pada dosis yang lebih tinggi. Efektivitas yang tinggi pada dosis 1.50 (P5) dapat dijelaskan oleh peningkatan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan magnesium (Mg). Unsur hara ini sangat penting dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Magnesium (Mg), sebagai komponen tambahan, berperan dalam pembentukan klorofil dan proses fotosintesis, yang meningkatkan efisiensi metabolisme tanaman.

Hasil tersebut juga mengindikasikan bahwa pupuk NPK dengan penambahan magnesium dapat digunakan sebagai pengganti sebagian urea dan KCl dalam budidaya jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dengan memperhatikan kebutuhan pupuk tanaman dan kandungan N, P₂O₅, dan serta K₂O di dalam pupuk NPK majemuk yang digunakan. Namun, perlu diperhatikan bahwa efektivitas penggunaan pupuk pada dosis yang lebih tinggi, seperti pada perlakuan 1.50 (P5), harus diimbangi dengan analisis ekonomi untuk memastikan keberlanjutan praktik ini. Selain itu, potensi dampak lingkungan akibat kelebihan penggunaan pupuk juga perlu dipertimbangkan, seperti kemungkinan pencucian unsur hara (*leaching*) yang dapat mencemari lingkungan.

KESIMPULAN

Aplikasi pemupukan NPK dengan penambahan magnesium (14-14-14+1.5MgO) dari 0.75 (P3) sampai dengan 1.50 dosis (P5) secara umum dapat memberikan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot tongkol berkelobot, produksi serta produktivitas yang secara statistik lebih tinggi terhadap perlakuan pembanding (P1). Pengaplikasian perlakuan pupuk mulai dari 0.75 sampai dengan 1.50 dosis pupuk NPK+1.5MgO pada percobaan ini mampu memberikan nilai RAE yang lebih tinggi dibandingkan dengan RAE perlakuan kontrol. RAE tertinggi mencapai 197.95 % atau 1.98 kali peningkatan hasil dari perlakuan pembanding

terhadap kontrol, yang didapatkan pada perlakuan dengan 1.50 dosis NPK (14-14-14+1.5MgO).

DAFTAR PUSTAKA

- [Balittanah] Balai Penelitian Tanah. 2023. Analisis Kimia tanah, Tanaman, Air dan Pupuk Edisi 3. Bogor: Balittanah.
- Csison, Á., I. Gonda, M. Sipos, I.J. Holb. 2024. Impacts of N-P-K-Mg Fertilizer Combinations on Tree Parameters and Fungal Disease Incidences in Apple Cultivars with Varying Disease Susceptibility. *Plants*, 13(9). DOI: <https://doi.org/10.3390/plants13091217>.
- Ertitfik, H., M. Zengin. 2017. Response of maize for grain to potassium and magnesium fertilizers in soils with high lime contents. *Journal of Plant Nutrition*, 40(1):93–103. DOI: <https://doi.org/10.1080/01904167.2016.1201493>.
- Gao, Y., R. Zeng, S. Yao, Y. Wang, J. Wang, S. Wan, W. Hu, T. Chen, L. Zhang. 2024. Magnesium fertilizer application increases peanut growth and pod yield under reduced nitrogen application in southern China. *Crop Journal*, 12(3):915–926. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2024.03.008>.
- Gransee, A., H. Führs. 2013. Magnesium mobility in soils as a challenge for soil and plant analysis, magnesium fertilization and root uptake under adverse growth conditions. *Plant and Soil*, 368(1–2): 5–21. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11104-012-1567-y>.
- Hutagalung, R.H., T.B.H. Zulkifli, I.A. Putra, D. Kurniawan. 2019. Pemanfaatan Pupuk Kandang Ayam, Pupuk Kalium dan Magnesium terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Strut). *Agrinula : Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan*, 2(2):39–47. DOI: <https://doi.org/10.36490/agri.v2i2.134>.
- [Kepmentan] Keputusan Menteri Pertanian. 2023. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2023. Jakarta: Kementrian Pertanian.
- Machay, A.D., J.K. Syers, P.E.H. Gregg. 1984. Ability of chemical extraction procedures to assess the agronomic effectiveness of phosphate rock material. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 27:219-230.
- Ortas, I. 2018. Influence of potassium and magnesium fertilizer application on the yield and nutrient accumulation of maize genotypes under field conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 41(3):330–339. DOI:

- <https://doi.org/10.1080/01904167.2017.1385800>.
- Potarzycki, J. 2010. Yield forming effect of zinc and magnesium applied as supplements of the NPK fertilizer to maize cultivated in monoculture. *Nawozy i Nawożenie*. <http://nawfert.iung.pulawy.pl/zeszyty/pelne/392010.pdf#page=26>
- Sinaga, R., I. Budiman, S. Purba. 2024. Efektifitas waktu aplikasi pemupukan dan dosis pupuk N, P, K, Mg terhadap produksi jagung manis. *Jurnal Agroteknologi FP. Unsa*. 4(1):8–14.
- Syafruddin, Herawati, A. Abdullah, M. Azrai, I. Meida, Sulastris. 2021. Effectiveness and recommendation of NPK-compound fertilization on maize. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 911(1). DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/911/1/012031>
- Wibowo, A.S. 2013. Pengaruh pupuk magnesium (Mg) terhadap produksi dan serapan hara N, P, K, Ca, Mg tanaman kacang hijau di latosol DARMAGA. *Angewandte Chemie International Edition*. 6(11): 951–952.