

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt.) pada Berbagai Dosis Pupuk Majemuk NPK+Mg (8-9-39+3)

Growth and Production of Sweet Corn (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt.) Plants in Response to the Application of NPK+Mg (8-9-39+3) Fertilizer

Anggi Nindita^{1*}, Latif Hidayatul Ikhsan², Suwarto¹

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

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

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

Disetujui: 9 April 2024 / Published Online Mei 2024

ABSTRACT

Sweet corn is a widely consumed vegetable commodity in Indonesia. The research aimed to study the growth and development response of sweet corn to several doses of the compound fertilizer of NPK+Mg (8-9-39+3). The research was conducted at the Sabisa experimental farm, Bogor Regency, West Java. The research experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) single factor, a fertilizer dosage level. The treatments were arranged in six levels of application: (1) no fertilizer (control), (2) standard NPK fertilizer as a comparison (standard NPK), (3) 0.5 dose of NPK+Mg fertilizer, (4) 0.75 dose of NPK+Mg fertilizer, (5) 1.0 dose of the NPK+Mg fertilizer, and (6) 1.5 dose of NPK+Mg fertilizer. The standard NPK fertilizer dosage is 300 kg urea, 200 kg SP36, and 200 kg KCl ha⁻¹ and the 1.0 NPK dosage is 245 kg urea, 123 kg SP36, and 80 kg KCl. The experiment was conducted with four replications, resulting in 24 experimental units. The research results indicated that the 0.75 and 1.5 doses of NPK+Mg generally produced higher plant height, leaf number, stem diameter, cob weight, yield, and productivity compared to the treatment of control. The fertilizer application of NPK+Mg at levels 0.75 and 1.50 level elucidated Relative Agronomic Effectiveness (RAE) values that met the criteria for fertilizer effectiveness, with the highest RAE value observed at the 0.75 and 1.5 dose of NPK+Mg resulting in 139.81%.

Keywords: effectivity of fertilizer, magnesium, NPK fertilizer, productivity

ABSTRAK

Jagung manis adalah komoditas sayuran yang banyak dikonsumsi di masyarakat Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari respons pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis terhadap perbedaan dosis pupuk majemuk NPK+Mg (8-9-39+3). Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Sabisa Sindangbarang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Percobaan ini menggunakan rancangan 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 (NPK standar), (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). Dosis pupuk NPK standar yaitu 300 kg urea, 200 kg SP36, dan 200 kg KCl hektar⁻¹ dan dosis 1.0 NPK yaitu 245 kg urea, 123 kg SP36, dan 80 kg KCl. Percobaan dilakukan dengan empat ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi 0.75 dan 1.50 dosis pupuk NPK+Mg (8-9-39+3) secara umum menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot tongkol berkelebot, produksi serta produktivitas yang secara statistik lebih tinggi terhadap perlakuan kontrol. Taraf aplikasi pupuk NPK+Mg 0.75–1.50 dosis memiliki nilai *Relative Agronomic Effectiveness* yang memenuhi persyaratan lulus uji efektivitas pupuk, dengan nilai *Relative Agronomic Effectiveness* tertinggi didapatkan pada pengaplikasian 0.75 dan 1.50 dosis pupuk NPK+Mg (8-9-39+3) sebesar 139.81 %.

Kata kunci: efektivitas pupuk, magnesium, produktivitas, pupuk NPK

PENDAHULUAN

Jagung manis sebagai komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan karena angka konsumsinya cukup tinggi di Indonesia. Produksi jagung manis yang tinggi dan berkelanjutan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat Indonesia setiap tahun. Pertumbuhan dan hasil tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang di dalam tanah (Shedley *et al.*, 2008). Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Pemupukan menjadi elemen krusial dalam meningkatkan produktivitas lahan untuk budidaya tanaman tertentu. Pemupukan yang memadai dan seimbang memiliki peran signifikan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk serta produksi tanaman merugikan ekosistem (Hartati *et al.*, 2014). Tanaman jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt) merupakan salah satu bahan pangan yang dibudidayakan di Indonesia. Produksi dan produktivitas jagung manis dapat ditingkatkan melalui teknologi pemupukan yang tepat.

Tanaman jagung manis membutuhkan nutrisi esensial dalam jumlah yang cukup, terutama unsur nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan magnesium (Mg). Tanaman jagung juga menunjukkan gejala yang responsif terhadap tingkat aplikasi terhadap unsur N, P, K, dan Mg. Mekanisme penyerapan dan penggunaan nutrisi pada tanaman jagung manis yang optimal dipengaruhi oleh beberapa kondisi seperti jenis tanah, kondisi iklim lingkungan, tipe varietas jagung manis, kombinasi aplikasi nitrogen, fosfor, dan kalium (Heckman, 2007). Beberapa studi sudah melakukan penelitian dengan mengaplikasikan pupuk majemuk NPK Mg pada beberapa komoditas selain jagung seperti pada tanaman sawi, bawang merah, kelapa sawit dan komoditas strategis lainnya (Csihon *et al.*, 2024; Lubis, 2020; Ely *et al.*, 2020; Sumianto, 2021)

Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan unsur hara makro yang penting dibutuhkan oleh tanaman. Penggunaan pupuk NPK secara efektif dapat meningkatkan hasil tanaman dan memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan. Penerapan pupuk N, P, dan K pada jagung manis bukan hanya untuk meningkatkan produksi tetapi juga untuk memastikan bahwa tanaman tumbuh dengan keseimbangan nutrisi yang optimal. Unsur nitrogen (N) diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembentukan daun dan batang.

Peningkatan kandungan nitrogen dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kapasitas fotosintesis. Nitrogen diserap tanaman dari tanah dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan ammonium (NO_4^+) (Novizan, 2002). Menurut Weiss *et al.* (2009), nitrogen merupakan komponen asam amino penyusun protein dan sebagai komponen klorofil yang berperan esensial dalam proses fotosintesis. Fosfor (P) memiliki peran penting dalam pembentukan akar, pembungaan, dan pembentukan buah. Tanaman jagung manis yang mendapatkan memberikan fosfor cukup cenderung memiliki sistem akar yang lebih baik dan kemampuan pembentukan buah yang lebih optimal. Bentuk fosfor di dalam tanah dapat dikategorikan menjadi P organik dan P anorganik. Fosfat organik terdapat pada sisa-sisa tanaman, hewan, dan jaringan jasad renik. P anorganik komponen penyusunnya adalah mineral apatit, kompleks fosfat Fe dan Al. (Malhotra *et al.*, 2018; Dina *et al.*, 2023). Unsur hara P memerlukan pengelolaan yang baik sehingga ketersediaannya cukup untuk meningkatkan produksi pertanian.

Unsur kalium (K) membantu dalam regulasi tekanan osmotik dan peranannya dalam pembentukan buah. Beberapa penelitian menghasilkan bahwa unsur K diidentifikasi dapat mengaktifasi lebih dari enam puluh jenis enzim pada tanaman, bersinergi langsung pada sintesis protein, memberikan pengaruh langsung pada air tanaman, tekanan turgor dan perkembangan sel (Ren, 2015). Kandungan kalium di dalam tanah adalah 0.1%-0.3%. dengan rata-rata 1% K. Sebagian besar bentuk kalium di dalam tanah adalah inorganik (mineral). Kalium merupakan katalis yang berperan dalam proses metabolisme tanaman, diantaranya peran kalium adalah meningkatkan aktivasi enzim, mengurangi kehilangan air transpirasi melalui pengaturan stomata, membantu translokasi asimilat, dan meningkatkan serapan unsur nitrogen. Ketersediaan kalium bagi tanaman tergantung pada aspek tanah seperti: jumlah dan jenis mineral liat, kapasitas tukar kation, pH tanah, kelembaban, dan suhu tanah (Havlin *et al.*, 1999). Magnesium (Mg) diketahui sebagai salah satu unsur hara yang berperan sebagai penyusun utama klorofil. Hasil studi penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang kekurangan magnesium akan memperlihatkan gejala daun menguning (Ely *et al.*, 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respons perkembangan dan pertumbuhan dari tanaman jagung manis terhadap pemberian dosis pupuk majemuk NPK+Mg yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Sindangbarang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Januari hingga April 2024. Bahan yang digunakan adalah benih jagung manis (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt.) varietas Talenta, pupuk majemuk NPK+Mg (8-9-39+3), urea, SP-36, dan KCl. Peralatan yang digunakan adalah alat budidaya, alat ukur penggaris, timbangan, dan meteran. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat budidaya secara umum seperti cangkul dan kored, jangka sorong, penggaris, kamera, dan alat tulis. Penelitian ini disusun dengan menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKL) dengan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari 1 faktor dengan 6 taraf

pemupukan yaitu (1) tanpa pemberian pupuk yang diuji (kontrol), (2) pupuk NPK standar sebagai pembanding (NPK standar), (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), terdapat 24 satuan percobaan. Ukuran petak percobaan sebagai satuan percobaan adalah 5 m x 5m.

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 ha⁻¹). 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 penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian perlakuan pupuk anorganik NPK+Mg (8-9-39+3)

Kode	Perlakuan	NPK+Mg (8-9-39+3) (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	154	123	62	0
P3	0.75 NPK	231	184	92	0
P4	1.0 NPK	308	245	123	0
P5	1.5 NPK	462	368	185	0

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 insektisida dengan bahan aktif karbofuran. Pada umur 2 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 majemuk NPK+Mg diberikan dua kali, yaitu saat tanam dan 4 minggu setelah tanam (MST) masing-masing ½ takaran.

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari pengamatan komponen pertumbuhan tanaman dan pengamatan komponen produksi tanaman. Pengamatan komponen pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang dilakukan pada 2, 4, 6, dan 8 MST dilakukan terhadap 10 tanaman contoh per petak percobaan. Tanaman jagung dipanen pada umur sekitar 10 MST. Parameter terkait komponen produksi 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 per ubin selain tanaman pinggir untuk penghitungan produktivitas. Bobot tongkol berkelobot dan berisi per petak tersebut kemudian ditimbang dan dikonversi untuk menghitung perkiraan produktivitas. Ukuran ubinan adalah 3 m x 4.5 m =13.5 m². Pengamatan selanjutnya adalah menghitung nilai *Relative Agronomic effectiveness* (RAE), pupuk majemuk NPK (8-9-39+3) dinilai efektif apabila perlakuan pupuk anorganik yang diuji secara statistik sama atau lebih tinggi daripada dengan perlakuan pupuk standar (pembanding) atau lebih baik dibanding perlakuan kontrol pada taraf nyata 5%, dan nilai RAE pupuk uji lebih dari atau sama dengan 95%. Efektivitas agronomi pupuk anorganik ditentukan dengan metode *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Machay *et al.*, 1984) dengan rumus sebagai berikut:

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

Data hasil pengukuran dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisis data menggunakan program PB-STAT (<http://pbstat.com/>).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan taraf perlakuan yang diujikan memberikan pengaruh yang beragam terhadap peubah komponen pertumbuhan dan komponen hasil tanaman jagung. Koefisien keragaman yang didapatkan pada komponen pertumbuhan berkisar antara 2.17%–7.94% untuk peubah tinggi tanaman, 2.23%–2.96% untuk peubah jumlah daun, 3.79%–7.76% untuk peubah diameter batang, dan 12.24%

untuk peubah bobot brangkasan. Koefisien keragaman yang didapatkan pada komponen hasil berkisar antara 14.15%–25.95%, dengan koefisien keragaman terendah didapatkan pada peubah bobot tongkol tanpa kelobot, sedangkan koefisien keragaman tertinggi didapatkan pada peubah produksi per petak (Tabel 2).

Kondisi tanaman di lahan responsif terhadap setiap perlakuan pemupukan. Berkaitan dengan kondisi iklim saat penelitian dilakukan terdapat bulan dimana curah hujan cukup Panjang dan tinggi. Curah hujan yang tinggi dapat memperlambat waktu panen pada tanaman jagung manis (Sinuraya dan Melati, 2019). Analisis kandungan Pupuk NPK+Mg dilakukan diawal penelitian untuk melihat kandungan hara yang terdapat pada pupuk tersebut. Hasil analisis kandungan hara pupuk NPK+Mg (8-9-39+3)yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh dosis pupuk NPK+Mg pada peubah pertumbuhan dan komponen produksi jagung manis

Peubah	Perlakuan	Koefisien keragaman (%)
Komponen pertumbuhan		
Tinggi tanaman		
4 MST	**	2.17
6 MST	**	7.94
8 MST	**	4.63
Jumlah daun		
4 MST	*	2.23
6 MST	**	4.51
8 MST	**	2.96
Diameter batang		
4 MST	**	7.76
6 MST	**	5.14
8 MST	**	3.79
Bobot brangkasan	**	12.24
Komponen hasil		
Bobot tongkol berkelobot	**	14.15
Bobot tongkol tanpa kelobot	**	14.59
Produksi per petak	**	25.95
Produktivitas	**	24.91

Keterangan: *Signifikan pada taraf $\alpha=5\%$, ** Signifikan pada taraf $\alpha=1\%$.

Tabel 3. Hasil analisis kandungan pupuk majemuk NPK+Mg

Karakter	Satuan	Nilai
N	%	8.29
P ₂ O ₅	%	9.89
K ₂ O	%	39.27
Jumlah N, P, K	%	57.45
Kadar air (b/b)	%	0.16
MgO	%	3.08
B	%	0.04
Cu	%	0.03

Tabel 3. Hasil analisis kandungan pupuk majemuk NPK+Mg (*Lanjutan*)

Karakter	Satuan	Nilai
Fe	%	0.15
Mn	%	0.04
Zn	%	0.13
S	%	1.68
Hg	mg/kg	< 0.000752
Cd	mg/kg	< 0.0097
Pb	mg/kg	62.29
As	mg/kg	< 0.00091

Berdasarkan hasil uji mutu pupuk di awal maka dapat diketahui berapa kandungan N, P, K dan Mg pada setiap perlakuan pemupukan. Pengujian awal ini untuk memenuhi tujuan seberapa efektif kandungan pupuk yang memiliki kandungan N, P, K, dan Mg, dibandingkan dengan tanpa pupuk dan perlakuan pupuk standar.

Analisis tanah 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. Hasil analisis tanah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis tanah sebelum percobaan

Parameter	Satuan	Nilai	Kategori*
pH H ₂ O		5.08	Masam
C-organik	%	1.97	Rendah
N-total	%	0.26	Sedang
P-tersedia	ppm P ₂ O ₅	4.12	Rendah
KTK	cmol kg ⁻¹	16.99	Rendah
K-dd	cmol K kg ⁻¹	0.41	Rendah
P-Potensial	mg P ₂ O ₅ 100 g ⁻¹	74.57	Sangat tinggi
K-Potensial	mg K ₂ O 100 g ⁻¹	23.74	Rendah

*Sumber: Balittanah (2024)

Pengaruh Dosis Pupuk NPK+Mg terhadap Komponen Pertumbuhan Jagung Manis

Hasil analisis menunjukkan bahwa taraf perlakuan pupuk berpengaruh sangat signifikan pada tinggi tanaman dari 4 MST sampai 8 MST (Tabel 5). Rataan tinggi tanaman yang didapatkan dari tiap taraf perlakuan pada tiap waktu pengamatan secara berturut berkisar antara 52.55–103.33 cm (4 MST); 76.21–141.88 cm (6 MST); dan 121.63–157.43 cm (8 MST).

Taraf perlakuan pupuk majemuk NPK+Mg (kode P3 – P5) pada tinggi tanaman 4 MST sampai 8 MST dapat memberikan tanaman yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol, namun pada taraf perlakuan pupuk 0.50 dosis (P2) belum dapat memberikan tinggi tanaman yang berbeda secara signifikan dengan perlakuan pembanding (P1). Perlakuan 1.50 dosis (P5) berpengaruh sangat signifikan lebih tinggi dari kontrol (P0) untuk tinggi tanaman 6 MST dan 8 MST.

Perlakuan pemupukan P5 dibandingkan dengan perlakuan kontrol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada 4 MST dan berpengaruh sangat signifikan 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 5,00– 9,53 daun (4 MST); 6,45– 8,75 daun (6 MST); dan 7,88 – 9,50 daun (8 MST). Perlakuan NPK+Mg dosis 0,75 sampai dengan 1,5 (P3-P5) mampu memberikan jumlah daun yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) pada peubah jumlah daun dari 4 MST sampai 8 MST, namun hanya P5 yang berbeda signifikan dengan kontrol (P0) pada 4 MST, 6 MST, dan 8 MST. Hasil ini menunjukkan bahwa ada peran magnesium yang signifikan pada pertumbuhan jagung manis.

Tabel 5. Tinggi tanaman jagung manis pada berbagai taraf aplikasi pupuk NPK+Mg

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	4 MST	6 MST	8 MST
P0 (kontrol)	52.55d	76.21b	121.63b
P1 (pembanding)	86.13c	136.38a	154.38a
P2 (0.50 dosis)	89.61bc	132.33a	148.35a
P3 (0.75 dosis)	92.55b	127.43a	151.90a
P4 (1.00 dosis)	99.85a	135.50a	153.30a
P5 (1.50 dosis)	103.33a	141.88a	157.43a

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 jagung manis pada berbagai taraf aplikasi pupuk majemuk NPK+Mg

Perlakuan	Jumlah daun		
	4 MST	6 MST	8 MST
P0 (kontrol)	5.00e	6.45b	7.88b
P1 (pembanding)	8.00d	8.65a	9.38a
P2 (0.50 dosis)	7.78d	8.58a	9.25a
P3 (0.75 dosis)	8.48c	8.75a	9.45a
P4 (1.00 dosis)	9.00b	8.73a	9.45a
P5 (1.50 dosis)	9.53b	8.75a	9.50a

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

Hasil analisis pada Tabel 7 menunjukkan bahwa diameter batang tanaman 4 MST sampai 8 MST dipengaruhi secara sangat signifikan oleh perlakuan pemupukan. Rataan diameter tanaman yang didapatkan dari tiap taraf perlakuan pada tiap waktu pengamatan secara berturut berkisar antara 4.46-9.74 mm (4 MST); 9.30–12.49 mm (6 MST);

dan 10.50–16.13 mm (8 MST). Taraf perlakuan pupuk NPK+Mg (P2–P5) mampu memberikan diameter tanaman yang lebih lebar secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) pada seluruh waktu pengamatan. Hanya perlakuan P5 yang memberikan diameter yang lebih lebar terhadap perlakuan pembanding (P1) pada 4 MST, 6 MST, dan 8 MST.

Tabel 7. Diameter batang jagung manis pada berbagai taraf aplikasi pupuk NPK+Mg

Perlakuan	Diameter (mm)		
	4 MST	6 MST	8 MST
P0 (kontrol)	4.46 ^d	9.30 ^c	10.50 ^c
P1 (pembanding)	6.92 ^c	11.99 ^{ab}	15.52 ^{ab}
P2 (0.50 dosis)	7.46 ^{bc}	11.04 ^b	14.64 ^b
P3 (0.75 dosis)	8.53 ^{ab}	11.59 ^{ab}	15.69 ^{ab}
P4 (1.00 dosis)	9.16 ^a	12.45 ^a	15.94 ^a
P5 (1.50 dosis)	9.74 ^a	12.49 ^a	16.13 ^a

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

Pengaruh Dosis Pupuk NPK+Mg terhadap 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 0.053-0.169 kg. Bobot tongkol

berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot berpengaruh sangat oleh perlakuan pemupukan (Tabel 8). Rataan bobot tongkol berkelobot dan tanpa kelobot yang didapatkan pada percobaan ini secara berturut berkisar antara 0.071–0.221 kg dan 0.051–0.177 kg. Perlakuan pupuk NPK+Mg (P3 dan P5) mampu memberikan bobot brangkasan yang lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol (P0).

Perlakuan pupuk NPK (P2-P5) meningkatkan bobot tongkol berkelobot yang lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol (P0). Perlakuan pupuk NPK+Mg dengan 1.5 dosis perlakuan meningkatkan bobot tongkol tanpa kelobot yang lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol (P0) dan pembandingan pupuk standar (P1).

Hasil analisis terhadap produksi per petak dan produktivitas menunjukkan adanya pengaruh yang sangat signifikan dari perlakuan pemupukan

yang diberikan (Tabel 9). Rataan yang didapatkan untuk produksi per petak dan produktivitas secara berturut berkisar antara 2.10–5.19 kg dan 1.253–4.010 ton ha⁻¹. Perlakuan pupuk NPK+Mg (P3–P5) memberikan hasil yang lebih tinggi secara signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0), namun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan perlakuan pembandingan (P1), baik pada produksi per petak maupun produktivitas.

Tabel 8. Bobot basah brangkas dan komponen hasil jagung manis pada berbagai taraf pemupukan NPK+Mg

Perlakuan	Bobot brangkas (kg)	Bobot tongkol berkelobot (kg)	Bobot tongkol tanpa kelobot (kg)
P0 (kontrol)	0.053 ^c	0.0711 ^c	0.051 ^c
P1 (pembandingan)	0.159 ^{ab}	0.211 ^a	0.167 ^{ab}
P2 (0.50 dosis)	0.129 ^b	0.155 ^b	0.123 ^b
P3 (0.75 dosis)	0.137 ^{ab}	0.176 ^{ab}	0.137 ^{ab}
P4 (1.00 dosis)	0.140 ^{ab}	0.187 ^{ab}	0.147 ^{ab}
P5 (1.50 dosis)	0.169 ^a	0.221 ^a	0.177 ^a

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 majemuk NPK+Mg

Perlakuan	Produksi per petak(kg)	Produktivitas (ton ha ⁻¹)
P0 (kontrol)	2.10 ^b	1.253 ^b
P1 (pembandingan)	4.14 ^{ab}	3.224 ^a
P2 (0.50 dosis)	3.76 ^{ab}	2.898 ^{ab}
P3 (0.75 dosis)	5.19 ^a	3.973 ^a
P4 (1.00 dosis)	4.47 ^{ab}	3.450 ^a
P5 (1.50 dosis)	5.19 ^a	4.010 ^a

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

Relative Agronomic Effectiveness (RAE) adalah parameter ukuran efektivitas suatu pupuk. Pupuk dinyatakan efektif apabila memiliki nilai RAE sebesar $\geq 95\%$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pupuk dapat meningkatkan hasil lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan hasil pupuk

pembandingan terhadap kontrol. Nilai RAE pupuk NPK+Mg disajikan pada Tabel 10. Hasil perhitungan RAE menunjukkan bahwa pupuk majemuk NPK+Mg efektif apabila diberikan pada dosis 0.75 (P3) hingga 1.50 (P5) dosis.

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

Perlakuan	RAE (%)
P0 (kontrol)	-
P1 (pembandingan)	-
P2 (0.50 dosis)	83.4
P3 (0.75 dosis)	138.0
P4 (1.00 dosis)	111.4
P5 (1.50 dosis)	139.8

Nilai efektivitas tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan 1.50 dosis pupuk NPK+Mg yaitu sebesar 139.8 %. Hal tersebut memiliki arti bahwa penggunaan pupuk NPK+Mg pada 1.50 dosis dapat meningkatkan hasil sebanyak 1.39 kali lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil dari pupuk pembanding terhadap perlakuan kontrol (P0). Nitrogen, kalium, dan fosfor dalam pupuk majemuk, selain merupakan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, memiliki peran masing-masing yang berbeda bagi tanaman. Aplikasi nitrogen, kalium, dan fosfor pada tanaman dibutuhkan dalam jumlah banyak, namun jumlah yang tersedia di dalam tanah tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman tersebut, sehingga dibutuhkan sumber lain di luar sistem tanah. Nitrogen merupakan salah satu komponen penyusun senyawa organik seperti asam amino, protein, serta asam nukleat (Daroga *et al.*, 2017; Fathi, 2022). Defisiensi nitrogen dapat menghambat pertumbuhan dan pada daun dapat berwarna hijau muda. Sebaliknya, kelebihan nitrogen, tanaman tampak terlalu subur, ukuran daun menjadi lebih besar, dan batang menjadi sukulen (Novizan, 2002). sedangkan defisiensi pada fosfor, tanaman menunjukkan gejala pertumbuhan lambat dan kerdil, perkembangan akar terhambat, dan pematangan buah terhambat. Peran kalium (K) pada tanaman berkaitan erat dengan proses biofisika dan biokimia (Beringer, 1980). K memiliki peran penting dalam mengatur tekanan osmosis dan turgor, yang kemudian akan memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel serta membuka dan menutupnya stomata. Defisiensi kalium dapat berakibat pada tingkat retranslokasi unsur hara dari tempat penyerapan unsur hara.

Peningkatan terhadap komponen pertumbuhan serta komponen hasil juga teramati pada percobaan ini seiring dengan bertambahnya dosis pupuk uji yang diberikan. Pertumbuhan optimum terjadi pada pemberian 1,50 dosis pupuk uji (462 kg NPK ha⁻¹ + 368 kg Urea ha⁻¹ + 185 kg Sp-36 ha⁻¹). Sebagian unsur N, P, dan K dalam pupuk NPK+Mg (8% N -9% P₂O₅ - 39% K₂O) 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. Hasil analisis RAE pada pengujian ini menunjukkan bahwa pengaplikasian 0.75 sampai 1.50 dosis pupuk NPK+Mg efektif untuk digunakan pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*), dengan nilai RAE tertinggi sebesar 139.8 % yang didapatkan pada perlakuan dengan 1.50 dosis pupuk NPK+Mg. Nilai RAE yang sama atau lebih tinggi

dari 95% menunjukkan bahwa pupuk yang diujikan mampu memberikan peningkatan hasil terhadap kontrol yang sama, atau bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil yang didapatkan dari penggunaan pupuk pembanding. Hasil tersebut juga mengindikasikan bahwa pupuk NPK dengan tambahan magnesium dengan jumlah yang tepat dapat digunakan sebagai pengganti sebagian Urea dan KCl dalam budidaya jagung manis dengan memerhatikan kebutuhan pupuk tanaman dan kandungan N, P₂O₅, dan serta K₂O secara tepat juga.

KESIMPULAN

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa taraf aplikasi pupuk majemuk NPK+Mg (8-9-39+3) 0.75 dan 1.50 dosis (P3 dan 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 0.75 dan 1.50 dosis pupuk majemuk NPK+Mg percobaan ini mampu memberikan nilai RAE yang lebih tinggi dibandingkan dengan RAE perlakuan pembanding. RAE tertinggi mencapai 139.8 % atau 1.39 kali peningkatan hasil dari perlakuan pembanding terhadap kontrol, yang didapatkan pada perlakuan dengan 1.50 dosis dan 1.1 kali pada 0.75 dosis. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan 0.75 dosis pupuk lebih disarankan untuk aplikasi jagung manis dikarenakan hasilnya yang juga signifikan berbeda dengan pupuk standar. Aplikasi dosis pupuk yang lebih rendah dapat mengatasi keterbatasan kesediaan pupuk dan aplikasi pemberian pupuk menjadi lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., M. Adnan, M.E. Safdar, M. Asif, A. Mahmood, M. Nadeem, M.A. Javed, S. Ahmad, R. Qamar, H.M. Bilal, *et al.*. 2020. Role of potassium in enhancing growth, yield and quality of maize (*Zea mays* L.). Int. J. Biosci. 16(6):210219.
- [Balittanah] Balai Penelitian Tanah. 2023. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk Edisi 3. Bogor: Balittanah.
- Beringer, H. 1980. The role of potassium in crop production. pp. 25-32. In: Proceedings of International Seminar: the Role of Potassium in Crop Production; 1979 November 12-13; Pretoria, Republic of South Africa.

- Biswas, D.K., B.L. Ma. 2016. Effect of nitrogen rate and fertilizer nitrogen source on physiology, yield, grain quality, and nitrogen use efficiency in corn. *Can J. Plant Sci.* 96:392403. <https://doi.org/10.1139/cjps-2015-0186>
- Csahon, 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). <https://doi.org/10.3390/plants13091217>
- Daroga, S.P., G.S. Vala, C.R. Hakla, M. Choudhary, S. Shoudary. 2017. Influence of nitrogen and phosphorus levels on yield and economics of high quality protein maize (*Zea mays* L.) to under south Saurashtra agroclimatic zone of Gujarat. *Int. J. Chem. Stud.* 5(4):510512.
- Salama, D.M., S.A. Osman, E.A. Shaaban, M.S. Abd Elwahed, M.E. Abd El-Aziz. 2023. Effect of foliar application of phosphorus nanoparticles on the performance and sustainable agriculture of sweet corn. *Plant Physiol. Biochem.* 203:108058. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2023.108058>
- Fathi, A. 2022. Role of nitrogen (N) in plant growth, photosynthesis pigments, and N use efficiency: A review. *Agrisost.* 28:18.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, W.L. Nelson. 1999. Soil fertility and fertilizer: An introduction to nutrient management. 6th. New Jersey (US): Prentice Hall. Upper Saddle River.
- Heckman, J.R. 2007. Sweet corn nutrient uptake and removal. *Hort. Tech.* 17(1):82-86. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.17.1.82>
- Lubis, P.D.A. (2020). Pemberian dosis pupuk N, P, K, Mg sesuai target produksi dan jarak tanam pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Fruitset Sains: J. Pertanian Agroteknologi*, 10(1):31–38. <https://doi.org/10.35335/fruitset.v10i1.1904>
- 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 Zeal. J. Agr. Res.* 27:219–230. <https://doi.org/10.1080/00288233.1984.10430424>
- Malhotra, H., Vandana, Sharma, S., Pandey, R. 2018. Phosphorus Nutrition: Plant Growth in Response to Deficiency and Excess. In: M. Hasanuzzaman, M. Fujita, H. Oku, K. Nahar, B. Hawrylak-Nowak. Editors. *Plant Nutrients and Abiotic Stress Tolerance*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-9044-8_7
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Ely, E.O., E.T. Sofyan, D.S. Sara. (2020). The effect of Npk+Mg fertilizer application on potassium availability, potassium uptake, and yield of sweet corn (*Zea mays* Saccharata Sturt) in Inceptisols. *International Journal of Energy and Environmental Science*, 5(3), 47. <https://doi.org/10.11648/j.ijees.20200503.11>
- Rahmawati. 2017. Effect of nitrogen fertilizer on growth and yield of maize composite variety Lamuru. *Agrotech Journal.* 2(2):37-41. <https://doi.org/10.31327/atj.v2i2.310>
- Shedley, E., B. Dell, T. Grove. 2008. Diagnosis of nitrogen deficiency and toxicity of Eucalyptus globulus seedling by foliar analysis. *Plant and Soil.* 177:183189. <https://doi.org/10.1007/BF00010124>
- Sinuraya, B.A., M. Melati. (2019). Pengujian berbagai dosis pupuk kandang kambing untuk pertumbuhan dan produksi jagung manis organik (*Zea mays* var. Saccharata Sturt). *Bul. Agrohorti.* 7(1):47–52. <https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.24407>
- Su, W., S. Ahmad, I. Ahmad, Q. Han. 2020. Nitrogen fertilization affects maize grain yield through regulating nitrogen uptake, radiation and water use efficiency, photosynthesis and root distribution. *PeerJ.* 8:e10291. <https://doi.org/10.7717/peerj.10291>
- Sumianto, D. (2021). Uji efektivitas pupuk Npk (12-12-17-2) merek “daun sawit” pada budidaya bawang merah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian.* 27(1):8. <https://doi.org/10.55259/jiip.v27i1.569>
- Ul-Allah, S., M. Ijaz, A. Nawaz, A. Sattar, A. Sher, M. Naeem, U. Shahzad, U. Farooq, F. Nawaz, K. Mahmood. 2020. Potassium application improves grain yield and alleviates drought susceptibility in diverse maize hybrids. *Plants.* 9(1):75. <https://doi.org/10.3390/plants9010075>
- Weiss, J., T. Bruulsema, M. Hunter, K. Czymmek, J. Lawrence, Q. Ketterings. 2009. *Nitrogen Fertilizers for Field Crops*. Cornell University Extension. Fact Sheet44. <http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet44.pdf>

Zhang, X., G. Huang, Q. Zhao. 2014. Differences in maize physiological characteristics, nitrogen accumulation, and yield under different cropping patterns and nitrogen levels. *Chilean J. Agric. Res.* 74(3):326332. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392014000300011>