

PENGARUH KOMBINASI FOSFAT ALAM DENGAN PUPUK NITROGEN DAN KALIUM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*)

Eso Solihin^{1*}, Rija Sudirja², Stefina Liana Sari³, dan Anni Yuniarti⁴

Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Indonesia^{1,2,3,4}

* Penulis Korespondensi : eso.solihin@unpad

Abstrak

*Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung (*Zea mays L.*). Penggunaan fosfat alam sebagai sumber P alternatif yang dikombinasikan dengan pupuk nitrogen (urea) dan kalium (KCl) berpotensi meningkatkan hasil tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dan dosis terbaik kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Penelitian dilaksanakan pada Februari sampai dengan Mei 2025. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan susunan perlakuan sebagai berikut; A (kontrol), B (N,P,K Tunggal), C; (1/4 P) + NK, D; (1/2 P) + NK, E; (3/4 P) + NK, F; (1 P) + NK, G; (1 1/4 P) + NK, H; (1 1/2 P) + NK, I; (1 3/4 P) + NK dan J; (2 P) + NK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil jagung. Hasil tertinggi diperoleh pada pemberian fosfat alam 225 kg/ha, urea 300 kg/ha, dan KCl 150 kg/ha, dengan hasil jagung sebesar 16,04 ton/ha.*

Kata kunci: fosfat alam, hasil, jagung, KCl, urea

Abstract

*Phosphorus is one of the essential macronutrients that plays a crucial role in the growth and productivity of maize (*Zea mays L.*). The use of natural phosphate as an alternative phosphorus source, when combined with nitrogen (urea) and potassium (KCl) fertilizers, has the potential to enhance crop yield. This study aimed to evaluate the effect and determine the optimal dosage of natural phosphate in combination with urea and KCl on the growth and yield of maize. The experiment was conducted from February to May 2025 using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with the following treatments: A (control), B (single NPK), C; (1/4 P) + NK, D; (1/2 P) + NK, E; (3/4 P) + NK, F; (1 P) + NK, G; (1 1/4 P) + NK, H; (1 1/2 P) + NK, I; (1 3/4 P) + NK and J; (2 P) + NK. The results showed that the combination of natural phosphate with urea and KCl had a significant effect on all growth parameters and corn yields. The highest results were obtained by providing 225 kg/ha of natural phosphate, 300 kg/ha of urea, and 150 kg/ha of KCl, with a corn yield of 16.04 tons/ha.*

Keywords: Natural phosphate, yield, corn, KCl, urea

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu komoditas pangan strategis di dunia yang banyak dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia, pakan ternak, serta bahan baku industri (Koswara, 1982). Di Indonesia, jagung menempati posisi penting setelah padi dalam sistem pertanian nasional. Namun, produktivitas jagung di berbagai wilayah masih tergolong rendah, yang sebagian besar disebabkan oleh pengelolaan tanah dan pemupukan yang belum optimal. Sebagai tanaman yang menyerap unsur hara dalam jumlah tinggi, jagung memerlukan ketersediaan nutrisi yang seimbang, terutama unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), agar mampu tumbuh secara optimal dan menghasilkan produksi maksimal (S. F. Batubara et al., 2024; Klau et al., 2023; Tarjiyo & Elfis, 2023).

Fosfor merupakan salah satu unsur hara esensial yang sangat penting dalam proses metabolisme tanaman, seperti fotosintesis, respirasi, dan sintesis protein serta pembentukan akar dan biji. Kekurangan fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat dan penurunan hasil panen (Chofifawati et al., 2024; Hervina et al., 2024; Qur'ania et al., 2023). Saat ini, pupuk P yang umum digunakan adalah pupuk fosfat larut air seperti SP-36 dan TSP. Namun, efektivitas pupuk ini sering rendah karena sebagian besar fosfor yang diberikan akan segera mengalami fiksasi di dalam tanah dan berubah menjadi bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman (Nalita Sari & Darmawan, 2017). Sebagai solusi alternatif, penggunaan pupuk fosfat alam mulai banyak

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unpad, Kampus Jatinangor, Kabupaten Sumedang Jawa Barat. Ketinggian tempat sekitar \pm 750 meter di atas permukaan laut. Waktu

dipertimbangkan dalam sistem pertanian berkelanjutan. Fosfat alam berasal dari batuan yang mengandung mineral apatit dengan kandungan P yang cukup tinggi. Pupuk ini bersifat ekonomis, mudah digunakan secara langsung, serta memberikan efek residual yang panjang terhadap tanaman (I. S. Batubara et al., 2014; Ermadani, 2009; Wijanarko, 2015). Beberapa keunggulan lainnya yaitu kemampuannya dalam memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan kejemuhan basa.

Peningkatan efisiensi penggunaan fosfat alam sebagai sumber fosfor dapat dicapai melalui kombinasi dengan pupuk nitrogen dan kalium. Urea, sebagai sumber nitrogen, berperan dalam merangsang pembentukan jaringan vegetatif dan mendukung proses sintesis protein. Di sisi lain, KCl sebagai penyedia kalium berfungsi dalam pengaturan tekanan osmotik, mekanisme pembukaan stomata, serta pembentukan dan pengisian biji (Apriliani et al., 2016; Astutik et al., 2019). Sinergi ketiga unsur hara makro tersebut berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, serta menawarkan alternatif pemupukan yang lebih efisien dan ekonomis dibandingkan metode konvensional. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi pupuk fosfat alam dengan urea dan KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, serta untuk menggali potensi formulasi pemupukan alternatif yang mendukung peningkatan produktivitas jagung.

percobaan dilaksanakan mulai bulan Februari sampai dengan Mei 2025.

Bahan yang digunakan terdiri atas benih jagung varietas "Paragon", pupuk fosfat alam, pupuk urea, SP-36, KCl. Alat yang digunakan dalam percobaan terdiri dari

peralatan lapangan, peralatan laboratorium dan peralatan untuk analisis data. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), sepuluh perlakuan dengan tiga

Table 1 Perlakuan Kombinasi Pupuk Fosfat Alam dengan Urea dan KCl

Perlakuan	Fosfat Alam	Urea	SP-36	KCl
	-----kg/ ha-----			
A; (Kontrol)	0	300	0	150
B; (Standar (Std))	0	300	200	150
C; (1/4 P) + NK	37,5	300	0	150
D; (1/2 P) + NK	75	300	0	150
E; (3/4 P) + NK	112,5	300	0	150
F; (1 P) + NK	150	300	0	150
G; (1 1/4 P) + NK	187,5	300	0	150
H; (1 1/2 P) + NK	225	300	0	150
I; (1 3/4 P) + NK	262,5	300	0	150
J; (2 P) + NK	300	300	0	150

Pelaksanaan percobaan dimulai dengan pembuatan petak percobaan. Setiap satuan percobaan berupa bedengan berukuran 5 m × 5 m. Jarak antar petak dibuat sejauh 50 cm, sedangkan jarak antar ulangan (blok) adalah 75 cm. Tanaman jagung ditanam dengan jarak antar baris 75 cm dan jarak antar tanaman dalam baris 40 cm. Setiap petak ditanami sebanyak 66 lubang tanam, masing-masing lubang diisi dua benih jagung, mengacu pada metode yang digunakan oleh Ilmiasari (2022). Satuan percobaan disusun secara acak dalam setiap ulangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan ulangan ditentukan berdasarkan perbedaan tingkat kesuburan tanah pada lokasi percobaan.

Pemupukan menggunakan fosfat alam, urea, SP-36, dan KCl dilakukan dengan cara dibenamkan di tanah sedalam 5 cm pada jarak sekitar 5 cm dari pangkal tanaman. Pupuk urea diberikan dalam dua tahap, yaitu pada umur 7 hari setelah tanam (HST) dan 28 HST. Sementara itu, pupuk SP-36 dan KCl diaplikasikan satu kali pada saat tanam. Fosfat alam sebagai variabel perlakuan utama

ulangan sehingga jumlah petak percobaan berjumlah 30 petak. Susunan perlakuan secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

juganya diberikan pada awal tanam sesuai dengan dosis dan metode aplikasi yang ditentukan dalam masing-masing perlakuan.

Pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai dengan standar budidaya tanaman jagung, meliputi penyiraman setiap hari (tidak dilakukan jika terjadi hujan), penyirangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit secara preventif. Panen dilakukan pada umur 88 HST, dan hasil tanaman ditimbang untuk memperoleh rata-rata hasil per tanaman.

Variabel yang diamati mencakup komponen pertumbuhan dan hasil. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, yang diamati pada umur 14, 28, 42, dan 56 HST, dengan 56 HST dianggap sebagai fase vegetatif maksimum. Komponen hasil yang diamati meliputi bobot tongkol segar berkelobot per tanaman, bobot tongkol segar tanpa kelobot per tanaman, diameter dan panjang tongkol per tanaman, serta bobot tongkol yang dikonversi menjadi hasil per hektar dengan menggunakan faktor koreksi

sebesar 15% untuk memperhitungkan kadar air dan kehilangan pascapanen.

Analisis data dilakukan menggunakan model linier pada Rancangan Acak Kelompok (RAK). Uji signifikansi dilakukan dengan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf

nyata 5% menggunakan uji F. Jika terdapat pengaruh perlakuan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji pembandingan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Data hasil pengamatan tinggi tanaman menunjukkan kombinasi pupuk fosfat alam dengan urea dan KCl memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jagung dibandingkan dengan kontrol, pada seluruh waktu pengamatan,

Table 2 Tinggi Jagung Pada Umur 14, 28, 42 dan 56 HST.

Perlakuan	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
	cm			
A; (Kontrol)	19,45 a	41,35 a	82,86 a	114,83 a
B; (Standar (Std))	23,97 ab	60,31 bc	122,10 d	175,44 d
C; (1/4 P) + NK	23,89 ab	45,15 a	89,34 b	123,31 b
D; (1/2 P) + NK	22,38 ab	54,89 b	113,50 c	164,50 c
E; (3/4 P) + NK	23,53 ab	59,63 bc	121,44 d	175,20 d
F; (1 P) + NK	28,22 b	65,58 c	130,06 e	187,02 e
G; (1 1/4 P) + NK	26,29 ab	65,65 c	133,51 e	191,14 e
H; (1 1/2 P) + NK	25,94 ab	65,96 c	134,08 e	191,46 e
I; (1 3/4 P) + NK	24,77 ab	60,44 bc	122,28 d	176,28 d
J; (2 P) + NK	22,34 ab	61,27 bc	122,46 d	176,34 d

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak memberikan perbedaan nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk fosfat alam dengan urea dan KCl berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Pada 14 HST, pertumbuhan tertinggi dicapai oleh perlakuan F; (1 P) + NK, dengan tinggi tanaman mencapai 28,22 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi pupuk fosfat alam dengan urea dan KCl mampu merangsang peningkatan pertumbuhan awal tanaman secara nyata. Pada pengamatan 28

Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl memberikan pengaruh

yaitu 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam (HST). Sebagaimana disajikan dalam Tabel 2, rata-rata tinggi tanaman pada setiap periode pengamatan menunjukkan peningkatan yang nyata akibat perlakuan pemupukan.

HST, 42 HST dan 56 HST pertumbuhan tertinggi ditunjukkan oleh H; (1 1/2 P) + NK yaitu 65,96 cm, 134,08 cm dan 191,46 cm meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan F; (1 P) + NK dan G; (1 1/4 P) + NK. Hasil ini menunjukkan peran penting unsur hara makro, terutama fosfor, nitrogen, dan kalium, dalam mendukung aktivitas fisiologis tanaman, seperti pembelahan sel, pembentukan jaringan, dan pemanjangan batang (Juwitasari, 2023; Sari et al., 2017).

yang nyata terhadap diameter batang tanaman jagung pada umur 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam (HST). Hasil uji lanjut

menggunakan BNT pada taraf nyata 5% disajikan dalam Tabel 3.

Table 3 Diameter Batang Jagung Pada Umur 14, 28, 42 dan 56 HST

Perlakuan	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
	mm			
A; (Kontrol)	3,35 a	5,77 a	9,54 a	12,67 a
B; (Standar (Std))	3,40 a	7,29 bcd	12,16 bc	16,45 d
C; (1/4 P) + NK	3,81 ab	6,35 ab	10,06 a	13,43 b
D; (1/2 P) + NK	3,29 a	6,70 abc	11,43 b	15,54 c
E; (3/4 P) + NK	3,88 ab	7,21 bcd	12,13 bc	16,40 d
F; (1 P) + NK	4,90 b	7,93 d	12,98 d	17,49 e
G; (1 1/4 P) + NK	4,41 ab	8,12 d	13,22 d	18,04 ef
H; (1 1/2 P) + NK	4,24 ab	8,18 d	13,71 d	18,37 f
I; (1 3/4 P) + NK	4,02 ab	7,34 bcd	12,23 c	16,46 d
J; (2 P) + NK	3,80 ab	7,51 cd	12,25 c	16,52 d

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak memberikan perbedaan nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada pengamatan 14 HST, perlakuan F (1 P) + NK menunjukkan diameter batang tertinggi, yaitu 4,90 mm. Sementara itu, pada umur 28 dan 42 HST, diameter batang terbesar diamati pada perlakuan H (1½ P) + NK, masing-masing sebesar 8,18 mm dan 13,71 mm. Pada 56 HST, perlakuan H juga menghasilkan diameter batang tertinggi sebesar 18,37 mm, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan G (1¼ P) + NK. Sebaliknya, perlakuan kontrol (A) secara konsisten menunjukkan diameter batang terendah mulai dari umur 28 hingga 56 HST. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi pemberian fosfat alam dengan pupuk urea

Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan selain tinggi tanaman, jumlah daun diperlukan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses

dan KCl dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembentukan jaringan batang. Aplikasi fosfat alam sebagai sumber P yang dikombinasikan dengan pupuk N dan K berpotensi mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, terutama apabila diberikan dalam dosis yang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Ishaq et al., 2024; Khairiyah et al., 2019). Kombinasi perlakuan tersebut mampu mendorong pertumbuhan batang secara optimal melalui peningkatan diameter batang selama fase vegetatif tanaman jagung.

pertumbuhan yang terjadi. Pengaruh perlakuan kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl terhadap jumlah daun terlihat pada Tabel 4.

Table 4 Jumlah Daun Jagung Pada Umur 14, 28, 42 dan 56 HST

Perlakuan	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
	helai			
A; (Kontrol)	4,21 a	5,87 a	8,27 a	10,67 a
B; (Standar (Std))	4,98 bcd	6,84 b	9,60 cd	12,30 c
C; (1/4 P) + NK	4,82 abc	6,35 ab	8,95 b	11,56 b
D; (1/2 P) + NK	4,76 ab	6,52 b	9,07 bc	11,50 b
E; (3/4 P) + NK	5,10 bcd	6,90 b	9,54 cd	12,30 c
F; (1 P) + NK	5,64 d	7,54 c	10,39 e	13,24 d
G; (1 1/4 P) + NK	5,45 cd	7,73 c	10,77 e	13,62 d
H; (1 1/2 P) + NK	5,45 cd	7,98 c	10,83 e	13,68 d
I; (1 3/4 P) + NK	5,16 bcd	6,96 b	9,66 d	12,36 c
J; (2 P) + NK	5,04 bcd	6,96 b	9,66 d	12,36 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak memberikan perbedaan nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Hasil pengamatan pada 14 HST menunjukkan bahwa pemberian kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Jumlah daun tertinggi tercatat pada perlakuan F; (1 P) + NK, yaitu sebanyak 5,64 helai, yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pada pengamatan selanjutnya, yaitu 28, 42, dan 56 HST, perbedaan jumlah daun antar perlakuan tetap terlihat berbeda nyata. Perlakuan H; (1 1/2 P) + NK menunjukkan jumlah daun tertinggi masing-masing 7,98 helai, 10,83 helai, dan 13,68 helai. Namun demikian, hasil ini tidak berbeda nyata

Hasil dan Komponen Hasil

Komponen hasil yang diamati meniputi: panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol berkelebot dan bobot tongkol tanpa kelebot. Hasil perhitungan statistik menunjukkan adanya perbedaan

dengan perlakuan F; (1 P) + NK dan perlakuan G; (1 1/4 P) + NK. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol. Terpenuhinya unsur hara pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hal ini sejalan dengan Sugiono & Purwanti (2019) yang menyatakan unsur hara memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman terutama dalam mempercepat pertumbuhan batang dan daun.

yang nyata antara pengaruh perlakuan kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl terhadap komponen hasil tanaman jagung diperlihatkan pada Tabel 5.

Table 5 Panjang Tongkol, Diameter Tongkol, Bobot Tongkol Berkelobot dan Bobot Tongkol Tanpa Kelobot Tanaman Jagung pertanian.

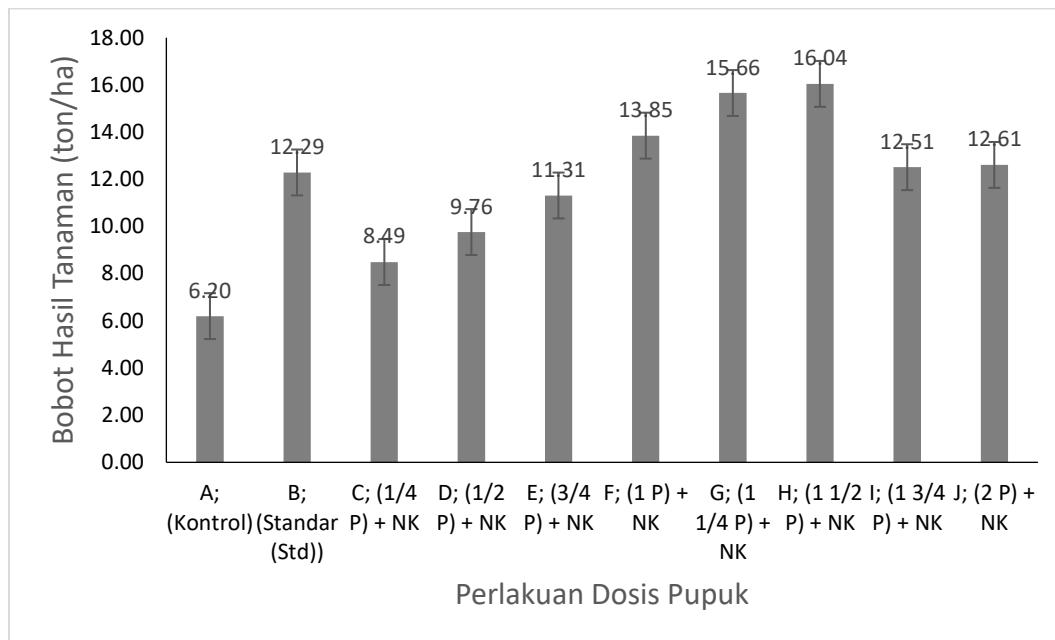
Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Bobot Tongkol Berkelobot (g)	Bobot Tongkol Tanpa Kelobot (g)
A; (Kontrol)	11,57 a	2,87 a	116,21 a	82,67 a
B; (Standar (Std))	15,54 cd	4,17 c	230,40 de	171,90 d
C; (1/4 P) + NK	14,17 b	3,76 b	159,23 b	116,17 b
D; (1/2 P) + NK	14,59 bc	3,82 b	183,03 bc	137,98 c
E; (3/4 P) + NK	15,48 cd	4,16 c	212,10 cd	172,20 d
F; (1 P) + NK	16,69 ef	4,58 d	259,67 e	185,57 d
G; (1 1/4 P) + NK	16,91 f	4,46 d	293,55 f	216,47 e
H; (1 1/2 P) + NK	17,07 f	4,64 d	300,83 f	216,92 e
I; (1 3/4 P) + NK	15,72 de	4,13 c	234,60 de	172,20 d
J; (2 P) + NK	15,81 de	4,22 c	236,40 de	172,80 d

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak memberikan perbedaan nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Berdasarkan data pada Tabel 5, kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl memberikan pengaruh yang nyata terhadap komponen hasil tanaman jagung. Panjang tongkol tertinggi tercatat pada perlakuan H; (1 1/2 P) + NK dengan nilai 17,07 cm, menunjukkan bahwa pemberian pupuk dapat mendorong pembentukan tongkol yang lebih panjang. Pada parameter diameter tongkol, perbedaan yang nyata juga terlihat secara statistik, dengan nilai tertinggi sebesar 4,64 cm pada perlakuan H; (1 1/2 P) + NK. Pengamatan terhadap bobot tongkol berkelobot dan bobot tongkol tanpa kelobot juga menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan H; (1 1/2 P) + NK, masing-masing sebesar 300,83 g dan 216,92 g. Peningkatan hasil tanaman ini mengindikasikan bahwa kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl dapat meningkatkan hasil panen, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Pemupukan yang seimbang tidak hanya memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal,

tetapi juga memperbaiki efisiensi serapan hara serta mendukung proses fisiologis yang berkaitan dengan pembentukan hasil (Parhusip et al., 2020; Solihin et al., 2019).

Apabila dikonversi ke dalam satuan hektar, maka bobot tongkol dapat diamati pada Gambar 1. Perlakuan H; (1 1/2 P) + NK, yaitu kombinasi pemupukan 1½ kali dosis kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl, terbukti secara nyata meningkatkan hasil jagung. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memberikan peningkatan produksi hingga 259% dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian pupuk). Peningkatan ini mengindikasikan efektivitas kombinasi fosfat alam dengan urea dan KCl dalam mendukung pertumbuhan dan pembentukan tongkol jagung secara optimal. Penggunaan dosis pupuk yang tepat tidak hanya berdampak pada hasil panen yang lebih tinggi, tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan input pertanian.



Gambar 1 Pengaruh pupuk anorganik terhadap hasil dalam hektar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Kombinasi fosfat alam, urea, dan KCl memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang dan diameter tongkol, serta bobot tongkol baik yang berkelobot maupun tanpa kelobot.
2. Dosis 225 kg/ha fosfat alam, 300 kg/ha urea, dan 150 kg/ha KCl merupakan perlakuan terbaik. Kombinasi dosis tersebut menghasilkan panen tertinggi sebesar 16,04 ton/ha, menunjukkan efektivitasnya dalam meningkatkan produktivitas tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, Ii. N., Heddy, S., & Suminarti, N. E. (2016). Pengaruh kalium pada pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4), 264–270.
<http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/290>
- Astutik, D., Suryaningdari, D., & Raranda, U. (2019). Hubungan Pupuk Kalium dan Kebutuhan Air terhadap Sifat Fisiologis, Sistem Perakaran dan Biomassa Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(1), 67–76. http://journal.cwe.ac.id/index.php/jurnal_citrawidyaedukasi/article/view/188
- Batubara, I. S., Fauzi, & Lubis, K. S. (2014). Pengaruh Pemberian Fosfat alam dan

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah mendukung dalam penelitian dan pembuatan jurnal ini. Tanpa dukungan dari berbagai pihak, hasil penelitian ini tidak akan terwujud. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang pertanian.

- Bahan Organik Terhadap sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Padi (Orzxa satifa L.) Pada Tanah Sulfat Masam. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(2337), 1251–1259.
- Batubara, S. F., Ulina, E. S., Chairuman, N., Lumban Tobing, J. M., Aryati, V., Manurung, E. D., Purba, H. F., & Parhusip, D. (2024). Evaluasi Status Hara Makro Nitrogen, Fosfor dan Kalium di Lahan Sawah Irigasi Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Agrikultura*, 35(1), 59. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v3i1.50844>
- Chofifawati, A., Amaliyah, N., & Al, R. (2024). Jurnal Biologi Tropis Nutrient Deficiency Analysis on Maize Plant Morphology. *Jurnal Biologi Tropis*, 24, 327–339.
- Ermadani. (2009). Efektifitas Batuan Fosfat Alam Terhadap Ketersediaan P, Serapan P Dan Hasil Jagung Pada Tanah Mineral Masam. *Jurnal Penelitian*, 11, 38–46.
- Hervina, W. O., Peliyarni, & Ridwan. (2024). Identifikasi Kandungan NPK dan Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Buatan terhadap Pertumbuhan Padi Wakawondu pada Lahan Marginal. *Jurnal Daun*, 11(2), 222–232.
- Ilmiasari, Y. (2022). Pengaruh Jumlah Benih Per Lubang Dan Jenis Lahan Yang Berbeda Terhadap Produktivitas Jagung Varietas Msp. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.47637/agrimals.v2i1.518>
- Ishaq, R. M., Hilmi, M., Kurniawan, S., Hidayat, M. T., Katili, W. W., & Utami, T. (2024). Efektivitas Pupuk Anorganik Berbasis Fosfat Dalam Meningkatkan Serapan Hara Dan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays). *Agrika*, 18(1), 123–137. <https://doi.org/10.31328/ja.v18i1.5703>
- Juwitasari, D. A. (2023). Pengaruh Pupuk Guano dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) Varietas Saturnus. *Zuriat*, 34(1), 25. <https://doi.org/10.24198/zuriat.v34i1.46671>
- Khairiyah, Khadijah, S., Iqbal, M., Erwan, S., Norlian, & Mahdianno. (2019). Pertumbuhan dan hasil tiga varietas jagung manis (Zea mays saccharata Sturt) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati pada lahan rawa lebak. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 204–241.
- Klau, M. F., Tulung, S. M., & Lengkong, E. F. (2023). Effect Of NPK Fertilizer On Growth And Production Of Sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench) Plants. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(1), 199–207. <https://doi.org/10.35791/jat.v4i1.47139>
- Nalita Sari, M., & Darmawan, dan. (2017). Pengaruh Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Fosfor Pada Tanah-Tanah Kaya Al Dan Fe. *Buletin Tanah Dan Lahan*, 1(1), 65–71.
- Parhusip, D., Hutapea, N., Harahap, G., Handayani, T., Thohir, A., Harahap, N., & Harahap, S. M. (2020). Peningkatan Produksi Tanaman Jagung melalui Pemberian Pupuk An-Organik Fosfat Alam. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 4(2), 113–118.
- Qur'ania, A., Karlitasari, L., Maryana, S., Sudrajat, C., & Zolla, Z. (2023). Identifikasi Defisiensi Unsur Hara Pada Tanaman Cabai Menggunakan Support Vector Machine. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 11(1), 62–67. <https://doi.org/10.35508/jicon.v11i1.9803>
- Sari, D. P., S, B. W., & Gusmara, H. (2017). Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (Zea mays saccharata) Dengan Pengurangan Pupuk NPK Yang Digantikan Dengan Lumpur Kelapa

- Sawit (Sludge) Pada Tanah Ultisol The Effect of Palm Oil Sludge and Dosages of NPK Fertilizer on Growth and Field of Sweet Corn. *Agritrop*, 15(1), 138–150.
<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP/article/view/800>
- Solihin, E., Sudirja, R., Sandrawati, A., Damayani, M., & Kamaluddin, N. N. (2019). Pengaruh Penambahan Dosis Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (Zea Mays, L) pada Inceptisol asal Jatinangor. *Soilrens*, 17(1), 31–37. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v17i1.23217>
- Sugiono, & Purwanti, E. W. (2019). Efektifitas Pupuk Fosfat Alam pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays L.). *Agriekstensia*, 18(1), 8–16. <https://doi.org/10.34145/agriekstensia.v18i1.23>
- Tarjiyo, & Elfis. (2023). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pupuk Kotoran Burung Puyuh dan Pupuk Organik Cair (POC) Bonggol Pisang. *Jurnal Agroteknologi Agrisnis Dan Akuakultur*, 3(2), 115–130.
- Wijanarko, A. (2015). Keunggulan Penggunaan Fosfat Alam pada Pertanaman Kedelai di Lahan Kering Masam. *Iptek Tanaman Pangan*, 10(2), 47–56.
<https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/4200>