Agroinovasi : Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian
Volume 3 Nomor 2 Oktober 2026: 109-120
ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

Optimasi Kebutuhan Unsur Hara Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus lanatus*) di Tanah Entisol Kabupaten Lombok Utara

(*Optimization of Phosphorus Nutrient Requirements for the Growth and Yield of Watermelon (Citrullus lanatus) on Entisol Soil in North Lombok Regency*)

Intan Izzati[1*], Bambang Hari Kusumo[2], Suwardji[3]

[1,2,3]Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

Article history
Received: 02 Agustus 2026
Revised: 14 September 2026
Accepted: 31 Oktober 2026

**Corresponding Author*:
Intan Izzati, email:
izzatiintan673@gmail.com

Abstract: *Entisol soils, which dominate North Lombok Regency, have low cation exchange capacity and organic matter content, limiting phosphorus availability for plants, while a site-specific phosphorus dose recommendation for watermelon (Citrullus lanatus) cultivation in this area is still unavailable. This study aimed to analyze the effect of various phosphorus fertilizer doses on the growth and yield of watermelon and to determine the optimum dose on dryland in North Lombok Regency. The study was conducted in Andalan Village, Bayan Subdistrict, from September to November 2025, using a Randomized Block Design with a single factor of four SP-26 dose levels (P0 = control, P1 = 100 kg/ha, P2 = 300 kg/ha, P3 = 500 kg/ha), each replicated three times. Data were analyzed using ANOVA followed by Tukey's HSD test at 5%. The results showed that phosphorus dose significantly affected all observed parameters. The P3 treatment gave the best response, with plant length of 252.73 cm, leaf number of 32.66, fruit weight of 4.17 kg/plant (28.18 ton/ha), and fresh and dry 1000-seed weight of 116.4 g and 62 g, respectively. Phosphorus uptake in vegetative tissue was also highest at P3 (0.09 g/plant), consistent with its highest dry biomass (69.79 g/plant), although tissue P-total (%) at P3 was actually lower than at P0 and P1, a pattern presumably related to a dilution effect from accelerated biomass growth. Thus, a dose of 500 kg SP-26/ha (P3) is recommended as the phosphorus dose that provides the best growth and yield of watermelon in Entisol soil of North Lombok Regency.*

Keywords: *dryland; Entisol; P uptake; phosphorus dose; watermelon*

Abstrak: Tanah Entisol yang mendominasi Kabupaten Lombok Utara memiliki kapasitas tukar kation dan kandungan bahan organik yang rendah sehingga ketersediaan fosfor bagi tanaman terbatas, sementara rekomendasi dosis fosfor spesifik lokasi untuk budi daya semangka (*Citrullus lanatus*) di wilayah tersebut belum tersedia. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh berbagai dosis pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka serta menentukan dosis optimum pada lahan kering di Kabupaten Lombok Utara. Penelitian dilaksanakan di Desa Andalan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara pada September–November 2025, menggunakan Rancangan Acak Kelompok satu faktor yaitu dosis pupuk fosfor dengan empat taraf dosis SP-26 (P0 = kontrol, P1 = 100 kg/ha, P2 = 300 kg/ha, P3 = 500 kg/ha), masing-masing diulang tiga kali. Data dianalisis dengan ANOVA dan diuji lanjut dengan BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis fosfor berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan P3 memberikan respon terbaik dengan panjang tanaman 252,73 cm, jumlah daun 32,66 helai, bobot buah 4,17 kg/tanaman (28,18 ton/ha), serta bobot 1000 biji basah dan kering masing-masing 116,4 g dan 62 g. Serapan P pada jaringan vegetatif juga tertinggi pada P3 (0,09 g/tanaman), sejalan dengan bobot berangkasan kering tertinggi (69,79 g/tanaman), meskipun P-total jaringan (%) pada P3 justru lebih rendah dibanding P0 dan P1, hal iniyang diduga terkait fenomena *dilution effect* akibat percepatan pertumbuhan biomassa. Dengan demikian, dosis 500 kg SP-26/ha (P3) direkomendasikan sebagai dosis fosfor yang memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman semangka di tanah Entisol Kabupaten Lombok Utara.

Kata kunci: dosis fosfor; entisol; lahan kering; semangka; serapan P

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

PENDAHULUAN

Sektor pertanian di Indonesia memegang peranan penting sebagai penyedia pangan nasional sekaligus sumber pendapatan masyarakat. Pembangunan pertanian berkelanjutan menuntut peningkatan produktivitas tanpa mengabaikan kualitas sumber daya lahan, sementara kelangkaan lahan produktif dan penurunan kesuburan tanah akibat praktik pertanian intensif yang tidak memperhatikan keseimbangan hara menjadi tantangan utama yang dihadapi. Oleh karena itu, strategi pengelolaan hara yang efisien dan berlandaskan keberlanjutan merupakan kunci untuk menjaga stabilitas produksi pertanian serta mendukung ketahanan pangan nasional (Setiartiti, 2021).

Lahan kering memiliki potensi besar sebagai alternatif pengembangan pertanian di Indonesia karena ketersediaan lahannya yang luas dan peluang besar untuk penganekaragaman tanaman. Namun, karakteristik fisik dan kimia lahan kering yang miskin unsur hara, terutama fosfor, menjadi faktor pembatas dalam peningkatan produktivitas lahan tersebut. Idealnya, pemanfaatan lahan kering harus disertai sistem pengelolaan hara yang diselaraskan dengan kebutuhan tanaman serta kondisi tanah di lokasi tersebut, melalui penerapan pemupukan yang terukur untuk memastikan pasokan fosfor dan unsur hara makro lainnya yang seimbang guna mendukung pertumbuhan optimal (Sufardi et al., 2021).

Semangka (*Citrullus lanatus*) tergolong komoditas hortikultura unggulan dengan nilai ekonomi tinggi dan berpotensi besar sebagai sumber pendapatan petani di wilayah lahan kering (Haryati et al., 2022). He et al., (2022) menjelaskan bahwa keberhasilan budi daya semangka sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara, terutama fosfor, yang berperan penting dalam proses fotosintesis, perkembangan akar, pembentukan bunga, serta buah. Defisiensi fosfor menghambat pertumbuhan vegetatif, menyebabkan daun menguning, dan menurunkan hasil panen, sedangkan dosis berlebihan dapat mengganggu keseimbangan hara lainnya. Ketersediaan fosfor dalam jumlah optimal menjadi faktor penting yang menentukan efisiensi metabolisme tanaman dan kualitas hasil panen (Pereira et al., 2018).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Utara, produksi semangka tahun 2019 mencapai 755,9 ton, meningkat menjadi 1490 ton pada tahun 2020, namun mengalami penurunan drastis menjadi 90 ton pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Utara, 2021). Fluktuasi produksi tersebut salah satunya dipengaruhi oleh kesuburan tanah, mengingat sebagian besar lahan pertanian di Lombok Utara tergolong tanah dengan ordo Entisol—tanah muda dengan tingkat perkembangan profil yang masih rendah, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, serta kandungan bahan organik terbatas (Safitri et al., 2025). Karakteristik tersebut menyebabkan ketersediaan hara, khususnya fosfor, bagi tanaman menjadi rendah. Kondisi ini diperparah oleh praktik pemupukan petani yang umumnya tidak berdasarkan analisis tanah atau kebutuhan fisiologis tanaman, melainkan mengikuti kebiasaan umum, sehingga efisiensi serapan hara rendah dan produktivitas semangka cenderung tidak stabil.

Berbagai studi terdahulu telah menunjukkan bahwa pemupukan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka. Suwandi dan Sulistyono (2013) menemukan bahwa aplikasi pupuk Phonska 1.200–1.800 kg/ha mampu meningkatkan bobot buah pada tanaman semangka varietas *New Dragon* dan *Quality*. Azzura et al., (2020) menunjukkan bahwa pemberian NPK 160 g/tanaman (640 kg/ha) memberikan pertumbuhan terbaik di Aceh,

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

sedangkan Nursayuti (2021) membuktikan bahwa kombinasi NPK 400 kg/ha dan abu sabut kelapa meningkatkan berat buah per hektar. Meskipun demikian, hampir seluruh penelitian tersebut berfokus pada pupuk majemuk dan belum menguji secara khusus pengaruh dosis fosfor tunggal pada kondisi lahan kering, sehingga rekomendasi dosis fosfor yang sesuai dengan karakteristik tanah dan iklim Kabupaten Lombok Utara belum tersedia.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk fosfor (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka pada lahan kering di Kabupaten Lombok Utara, dan (2) menentukan dosis pupuk fosfor yang memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka pada lahan tersebut. Hipotesis penelitian ini adalah pemberian berbagai dosis pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka pada lahan kering di Kabupaten Lombok Utara.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian berlangsung pada bulan September–November 2025 di Desa Andalan, Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Analisis tanah dan tanaman dilaksanakan di Laboratorium Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian (BRMP) Nusa Tenggara Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi mulsa plastik hitam perak (MPHP), sistem irigasi tetes, serta peralatan laboratorium standar (pH meter, spektrofotometer, alat destruksi, dan perlengkapan titrasi). Bahan utama yang digunakan adalah benih semangka bersertifikat (*Citrullus lanatus*), pupuk Urea Petro, SP-26 (P_2O_5 26%), dan ZK Petro, serta bahan kimia untuk analisis tanah dan tanaman di laboratorium.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, yaitu dosis pupuk fosfor (SP-26), dengan empat taraf perlakuan yang diulang tiga kali sehingga diperoleh 12 petak percobaan (Tabel 1). Setiap petak berbentuk bedengan yang ditutup MPHP, dengan jarak tanam 50 cm dan satu baris tanaman per bedengan. Penempatan perlakuan pada tiap blok dilakukan secara acak, sehingga setiap blok terdiri atas empat petak percobaan yang masing-masing mewakili satu taraf perlakuan. Luas lahan yang digunakan sebesar 303,4 m², dihitung berdasarkan jarak tanam, area rambat, jarak antar bedeng, jarak antar blok, dan jumlah petak percobaan.

Tabel 1. Taraf perlakuan dosis pupuk fosfor (SP-26)

Kode	Perlakuan
P0	Tanpa pemberian P (kontrol)
P1	100 kg SP-26/ha
P2	300 kg SP-26/ha
P3	500 kg SP-26/ha

Pelaksanaan Percobaan

Persiapan lahan dilaksanakan dua minggu menjelang penanaman melalui pembajakan menggunakan traktor untuk memperbaiki struktur tanah dan menggemburkan lapisan olah, dilanjutkan pembuatan bedengan sesuai rancangan percobaan. Sistem irigasi tetes (drip

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

irrigation) dipasang di atas bedengan setelah pembuatan bedengan selesai, dengan posisi emitter disesuaikan jarak tanam, karena metode ini lebih efisien dalam penggunaan air dan mampu menjaga kelembapan tanah secara merata di sekitar perakaran (Haryati et al., 2022). Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari sejak awal tanam hingga fase vegetatif, dengan intensitas disesuaikan pada fase pembentukan hingga pemasakan buah.

Benih semangka ditanam pada sore hari untuk mengurangi cekaman panas. Aplikasi pupuk dilakukan dengan cara dikocor, yaitu pupuk dilarutkan dalam air kemudian disiram di sekitar tanaman sesuai dosis perlakuan. Pemeliharaan meliputi pemangkasan sulur (pruning), polinasi manual pada pukul 06.00–09.00 WITA saat tanaman berumur 25–35 HST dengan cara menempelkan langsung bunga jantan ke bunga betina, serta pengendalian hama dan penyakit terpadu menggunakan fungisida dan insektisida sesuai dosis anjuran. Panen dilakukan setelah buah menunjukkan tanda kematangan (kulit mengilap, tangkai mengecil dan mengering, serta muncul garis cokelat pada tangkai), dengan cara dipotong menyisakan 2–3 cm tangkai.

Pengambilan Sampel dan Parameter Penelitian

Sampel tanah awal diambil sebelum pembajakan pada kedalaman 0–30 cm, sedangkan sampel tanaman diambil pada umur 67 HST (fase generatif akhir) menggunakan metode purposive random sampling teknik zig-zag. Parameter tanah yang dianalisis meliputi pH (elektrometri), C-organik (Walkey & Black), N-total (Kjeldahl), P-tersedia (Bray I), K-tersedia (Morgan Wolf), dan tekstur (metode pipet) (Evianti et al., 2023). Parameter tanaman meliputi panjang tanaman dan jumlah daun (diamati pada 5, 10, 16, 25, 35, 45, dan 55 HST), berat kering tanaman (berangkasan), bobot buah, bobot 1000 biji, serta P-total dan serapan P pada jaringan vegetatif (akar, batang, dan daun) yang dianalisis menggunakan metode spektrofotometri.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) sesuai Rancangan Acak Kelompok satu faktor. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Awal

Analisis tanah awal dilakukan untuk mengetahui kondisi sifat tanah di lokasi penelitian sebelum pemberian pupuk fosfor, karena kondisi ini menentukan ketersediaan unsur hara dan efisiensi pemupukan selama penelitian berlangsung. Nilai pH tanah sebesar 6,59 tergolong masam (Tabel 2), kondisi ini masih cukup baik untuk budidaya semangka karena pada kisaran mendekati netral sebagian besar unsur hara makro tersedia dalam bentuk yang mudah diserap tanaman (Penn & Camberato, 2019). Kandungan C-organik yang sangat rendah (0,77%) umum dijumpai pada tanah Entisol akibat tingkat perkembangan tanah yang masih muda dan tekstur kasar berdrainase baik (Wamnebo et al., 2023), serta pola tanam satu kali setahun sehingga masukan bahan organik ke dalam tanah relatif sedikit, mengingat residu tanaman tergolong salah satu sumber utama bahan organik (Hairiah et al. dalam Sholihah & Sugianto, 2022). N-total yang rendah (0,1%) menunjukkan pasokan nitrogen dari tanah masih terbatas, nitrogen berperan dalam pembentukan protein dan klorofil serta perkembangan sistem perakaran yang mendukung penyerapan fosfor dari

larutan tanah (Akbar et al., 2025; Supriatin et al., 2025).

Tabel 2. Karakteristik tanah awal sebelum penanaman

Parameter	Hasil Analisis	Harkat
pH H_2O	6,59	Agak Masam
C-Organik (%)	0,77	Sangat Rendah
P-tersedia (ppm)	66,83	Sangat Tinggi
N-total (%)	0,10	Rendah
K-tersedia (ppm)	58,85	Sangat Tinggi
Tekstur		Pasir Berlempung
Pasir (%)	72,44	-
Debu (%)	24,09	-
Liat (%)	3,47	-

Sumber metode analisis: Evianti et al., (2023).

Kandungan P-tersedia tanah tergolong sangat tinggi (66,83 ppm), diduga berkaitan dengan akumulasi fosfor dari pemupukan musim tanam sebelumnya. Namun, tingginya P-tersedia tidak selalu berarti seluruh fosfor tersebut dapat dimanfaatkan optimal oleh tanaman, karena pemanfaatannya dipengaruhi kemampuan tanaman menyerap, menyalurkan, dan menggunakan fosfor, serta kecenderungan fosfor tercuci pada tanah berkandungan organik rendah (Nadeem et al., 2022). K-tersedia tanah juga tergolong sangat tinggi (58,85 ppm), akan tetapi tetap perlu diperhatikan mengingat tekstur tanah yang didominasi fraksi pasir sehingga dapat membatasi kemampuan tanah mempertahankan unsur hara, sehingga K dapat menurun seiring waktu akibat pencucian dan serapan tanaman (Wamnebo et al., 2023). Tekstur tanah tergolong pasir berlempung dengan kandungan liat hanya 3,47%, yang menyebabkan kapasitas tukar kation rendah dan unsur hara mudah tercuci (Hartanto et al., 2022).

Meskipun status P-tersedia tanah awal sudah sangat tinggi, fokus penelitian ini bukan menentukan perlu tidaknya penambahan fosfor, melainkan mencari dosis yang paling efisien sesuai kondisi hara aktual tanah. Sebagai perbandingan, Suwandi dan Sulistyono (2013) menguji dosis Phonska (15-15-15) 600–1.800 kg/ha, setara 90–270 kg P_2O_5/ha, jauh lebih tinggi dari dosis tertinggi pada penelitian ini (500 kg SP-26/ha setara 130 kg P_2O_5/ha), yang sengaja diarahkan lebih rendah mengingat P-tersedia tanah yang sudah tinggi serta risiko pencucian fosfor pada tekstur tanah berpasir. Lokasi penelitian tetap dipilih karena merepresentasikan keadaan nyata lahan yang umum digunakan petani semangka di Kabupaten Lombok Utara, mengingat Entisol memang jenis tanah yang dominan di wilayah tersebut.

Panjang Tanaman

Panjang tanaman merupakan salah satu parameter yang menggambarkan pertumbuhan vegetatif tanaman semangka. Pada 5 HST seluruh perlakuan belum menunjukkan perbedaan nyata karena tanaman masih berada pada fase adaptasi dan bergantung pada cadangan makanan dalam benih untuk mendukung perkembangan akar (Fathi & Afra, 2023). Memasuki 10–55 HST, pemberian fosfor mulai berpengaruh nyata seiring berkembangnya sistem perakaran sehingga tanaman mulai aktif menyerap unsur

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

hara dari tanah (Tabel 3). Perlakuan P3 menghasilkan panjang tanaman tertinggi (252,73 cm), sedangkan kontrol P0 hanya 125,66 cm.

Tabel 3. Panjang tanaman semangka (cm) pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	5 HST	10 HST	16 HST	25 HST	35 HST	45 HST	55 HST
P0	5,89a	11,96b	17,21b	52,73d	105,8c	125c	125,66c
P1	5,96a	16,98a	52,68a	145,81c	164b	168,73b	169,13b
P2	5,87a	18,96a	53,96a	173,93b	181,26b	185,53b	185,93b
P3	5,76a	17,78a	52,16a	188,66a	249,4a	252,26a	252,73a
BNJ 5%	**-**	**3,48**	**11,17**	**9,62**	**33,2**	**31,26**	**31,21**

Keterangan: HST = hari setelah tanam; angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Nadeem et al., (2022) menjelaskan bahwa ketersediaan fosfor yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan akar sehingga penyerapan air dan hara lain menjadi lebih efisien, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan batang dan panjang tanaman. Sebaliknya, tanaman yang kekurangan fosfor akan tumbuh lebih lambat karena terbatasnya energi yang tersedia untuk proses metabolisme (Cordeiro et al., 2026). Rendahnya kandungan bahan organik dan kemampuan tanah menahan hara di lokasi penelitian menjadikan pemupukan fosfor penting untuk memenuhi kebutuhan tanaman selama fase vegetatif, sejalan dengan Delvia et al., (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan ketersediaan fosfor mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman semangka.

Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam membentuk organ fotosintesis. Rata-rata jumlah daun tanaman semangka pada berbagai dosis pupuk fosfor disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah daun tanaman semangka (helai) pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	5 HST	10 HST	16 HST	25 HST	35 HST	45 HST	55 HST
P0	3,8a	4,8b	6,06b	10,2c	16,2c	18,4c	18,86b
P1	3,73a	5,8a	7,73a	19b	22,73b	26,13b	26,86a
P2	4a	6,2a	8,93a	22,4a	28,4ab	31,13ab	31a
P3	3,86a	6a	8,33a	23,33a	31,6a	32,6a	32,66a
BNJ 5%	**-**	**0,93**	**1,99**	**2,28**	**6,02**	**6,01**	**6,84**

Keterangan: HST = hari setelah tanam; angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Pada 5 HST seluruh perlakuan belum berbeda nyata karena tanaman masih pada fase awal pertumbuhan, dengan aktivitas fisiologis masih bergantung pada cadangan makanan dalam benih dan perkembangan akar yang belum optimal (Fathi & Afra, 2023). Pada 55 HST, perlakuan P3 menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak (32,66 helai), sedangkan P0 hanya 18,86 helai.

Fosfor berperan menyediakan energi bagi tanaman untuk proses pembelahan sel dan pembentukan jaringan baru sehingga mendukung pembentukan daun (Nadeem et al., 2022). Peningkatan jumlah daun turut

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

mendukung fotosintesis karena memperluas permukaan daun yang menghasilkan fotosintat (Fauzi et al., 2026), sedangkan kekurangan fosfor menghambat pertumbuhan daun akibat keterbatasan energi metabolisme.

Bobot Buah

Berat buah merupakan salah satu komponen hasil yang digunakan untuk mengevaluasi respons hasil tanaman semangka terhadap pemberian pupuk fosfor. Perlakuan P3 menghasilkan bobot buah tertinggi (4,17 kg/tanaman atau 28,18 ton/ha), sedangkan P0 terendah (2,28 kg/tanaman atau 15,45 ton/ha) (Tabel 5). Peningkatan ini berkaitan dengan peran fosfor dalam metabolisme energi tanaman seperti fotosintesis, respirasi, dan metabolisme karbohidrat, tanpa ketersediaan fosfor cukup, maka proses-proses tersebut tidak dapat berlangsung optimal (Maulidan & Putra, 2024), serta peran fosfor dalam mendukung pertumbuhan vegetatif yang menjadi pondasi perkembangan organ generatif seperti bunga dan buah (Awliya et al., 2022). Rendahnya bobot buah pada P0 diduga karena keterbatasan fosfor yang menghambat pembentukan pati dan selulosa, sehingga akumulasi bahan kering ke dalam buah tidak optimal (Mardamootoo et al., 2021).

Tabel 5. Bobot buah tanaman semangka pada berbagai dosis pupuk fosfor

Perlakuan	Bobot Buah (kg/tanaman)	Bobot Buah (ton/ha)
P0	2,28d	15,45d
P1	3,33c	22,52c
P2	3,74b	25,32b
P3	4,17a	28,18a
BNJ 5%	0,28	1,91

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Dari sisi ekonomi, dengan asumsi harga jual sekitar Rp4.000/kg (Sari et al., 2025), peningkatan bobot buah dari P0 ke P3 berpotensi meningkatkan pendapatan petani dari sekitar Rp61.800.000/ha (P0) menjadi Rp112.720.000/ha (P3), sementara P1 dan P2 masing-masing berpotensi menghasilkan sekitar Rp90.080.000/ha dan Rp101.280.000/ha. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan bobot buah akibat pemupukan fosfor memberi kontribusi langsung terhadap potensi pendapatan petani semangka.

Bobot 1000 Biji

Berat biji merupakan salah satu komponen hasil yang mencerminkan kemampuan tanaman mengakumulasi fotosintat selama fase pengisian biji. Bobot 1000 biji tanaman semangka pada berbagai dosis pupuk fosfor menunjukkan bahwa Perlakuan P3 menghasilkan bobot 1000 biji tertinggi, baik basah (116,4 g) maupun kering (62 g), namun tidak berbeda nyata dengan P2 (Tabel 6).

Peningkatan bobot biji kering seiring bertambahnya dosis fosfor berkaitan dengan peran fosfor dalam transfer energi (ATP) yang memungkinkan hasil fotosintesis tersalurkan lebih optimal menuju organ penyimpanan seperti buah dan biji, sehingga mendukung akumulasi karbohidrat dan bahan kering biji (Andrasari et al., 2025), sedangkan keterbatasan fosfor menghambat pengisian biji sehingga menghasilkan biji berukuran kecil dan bobot kering rendah atau hampa (Alabi et al., 2018). Peningkatan yang konsisten dari P0 hingga P3 juga berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik pada dosis tinggi, karena tanaman dengan

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

jumlah dan luas daun lebih besar memiliki kapasitas fotosintat yang lebih besar untuk didistribusikan ke biji (Maulidan & Putra, 2024).

Tabel 6. Bobot 1000 biji tanaman semangka pada berbagai dosis pupuk fosfor

Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
P0	112,3ab	54,6c
P1	110,8b	57,9b
P2	115,5a	61,8a
P3	116,4a	62a
BNJ 5%	0,11	0,59

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Sementara itu, berat biji basah P1 (110,8 g) lebih rendah dibanding P0 (112,3 g) meskipun berat keringnya lebih tinggi pada P1. Hal ini diduga karena biji pada P0 mengandung lebih banyak air namun lebih sedikit bahan kering seperti pati dan protein, akibat terbatasnya energi dan fotosintat yang tersedia, sedangkan pada P1 ketersediaan fosfor mulai mencukupi sehingga pengisian bahan kering berjalan lebih baik meskipun kandungan airnya lebih rendah. Berat biji kering lebih mencerminkan pengaruh fisiologis pemupukan fosfor terhadap kualitas pengisian biji dibanding berat basah (Suwardi et al., 2021).

Serapan P pada Tanaman Semangka

Serapan fosfor merupakan salah satu indikator untuk melihat sejauh mana tanaman mampu menyerap dan memanfaatkan unsur hara fosfor yang tersedia di dalam tanah. Hasil analisis serapan P tanaman semangka pada berbagai dosis pupuk fosfor disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Serapan P pada jaringan vegetatif tanaman semangka

Perlakuan	Berat Berangkasan Kering (g/tanaman)	P-Total (%)	Serapan P (g/tanaman)
P0	24,01c	0,15a	0,035c
P1	41,32b	0,15a	0,061b
P2	50,78b	0,13b	0,065b
P3	69,79a	0,13b	0,09a
BNJ 5%	13,45	0,01	0,02

Keterangan: sampel analisis serapan P berasal dari jaringan vegetatif (akar, batang, dan daun); angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Perlakuan P3 menunjukkan serapan P tertinggi (0,09 g/tanaman) dan berbeda nyata dengan perlakuan lain, sedangkan serapan P terendah diperoleh pada P0 (0,035 g/tanaman). Tingginya serapan pada P3 berkaitan dengan peran fosfor dalam proses fisiologis tanaman, mulai dari pembelahan sel, pembentukan energi, hingga perkembangan sistem perakaran, sehingga tanaman pada perlakuan P3 memiliki peluang lebih besar menyerap fosfor dalam jumlah lebih banyak, yang pada akhirnya turut mendorong pertumbuhan vegetatif sebagaimana tercermin dari bobot berangkasan kering yang juga meningkat seiring dosis (24,01–69,79 g/tanaman).

Sementara itu, pola serapan P (g/tanaman) tidak sejalan dengan pola P-total

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

jaringan (%): nilai P-total pada P0 dan P1 (0,15%) justru lebih tinggi dibanding P2 dan P3 (0,13%), meskipun serapan P (g/tanaman) pada P0 dan P1 lebih rendah. Kondisi ini diduga berkaitan dengan fenomena *dilution effect*, yaitu peningkatan dosis fosfor yang memacu pertumbuhan biomassa tanaman sehingga laju peningkatan berat berangkasan kering berlangsung lebih cepat dibandingkan laju akumulasi P di dalam jaringan. Akibatnya, konsentrasi P per satuan bobot jaringan menurun, meskipun jumlah serapan P tetap meningkat karena didukung pertambahan biomassa yang lebih besar. Dengan demikian, tingginya serapan P pada P3 disebabkan oleh besarnya biomassa yang dihasilkan, bukan oleh konsentrasi P jaringan yang tinggi.

Fenomena pengenceran hara akibat peningkatan biomassa ini umum terjadi pada tanaman yang responsif terhadap pemupukan, sebagaimana ditemukan oleh Zhang et al. (2023) bahwa peningkatan laju pertumbuhan akibat ketersediaan hara tinggi dapat menurunkan konsentrasi hara jaringan meski serapan total tetap meningkat, karena hara yang diserap terdistribusi ke volume jaringan yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa P-total (%) tidak sepenuhnya dapat dijadikan indikator tunggal efisiensi serapan hara, melainkan perlu dikombinasikan dengan data biomassa untuk memperoleh gambaran yang lebih representatif.

Sampel analisis serapan P dalam penelitian ini hanya berasal dari akar, batang, dan daun, sedangkan buah dan biji tidak termasuk sampel yang dianalisis. Oleh karena itu, nilai serapan P yang diperoleh menggambarkan akumulasi P pada organ vegetatif dan belum mencerminkan total P yang diserap serta didistribusikan tanaman secara keseluruhan, termasuk P yang telah ditranslokasikan ke organ generatif. Pada fase generatif, fosfor tergolong unsur hara yang mudah dipindahkan kembali dari satu organ ke organ lainnya di dalam tanaman, sehingga P dari jaringan vegetatif dapat ditranslokasikan menuju buah dan biji (Mardamootoo et al., 2021; Nadeem et al., 2022). Oleh karena itu, efisiensi pemanfaatan dan distribusi P secara internal di dalam tanaman tetap memiliki peran penting yang saling melengkapi jumlah total fosfor yang terserap pada jaringan vegetatif dalam menentukan hasil akhir tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka (*Citrullus lanatus*) pada lahan kering Kabupaten Lombok Utara. Peningkatan dosis pupuk fosfor mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif, produktivitas, kualitas biji, serta serapan fosfor tanaman. Dosis 500 kg SP-26/ha memberikan respons pertumbuhan dan hasil terbaik dibandingkan dosis lainnya, sehingga berpotensi direkomendasikan sebagai dosis optimum untuk mendukung peningkatan produktivitas tanaman semangka pada lahan kering.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, A., Suswati, D., & Nuriman, M. (2025). Status Hara N, P, dan K Entisol pada Tanaman Jagung Manis di Kelurahan Sedau Kecamatan Singkawang Selatan. *Sains Pertanian Equator*, 250–257. https://doi.org/10.26418/jspe.v14i1.85620

Alabi, B. U., Ahiakpa, J. K., Kanampiu, F., & Adjei-Nsiah, S. (2018). Response of Grain Legumes to Phosphorus Application in the Guinea Savanna Agro-Ecological Zones of Ghana. *Agronomy*, *110*(3), 1089–1096. https://doi.org/10.2134/agronj2017.11.0667

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

Andrasari, A., Wirianata, H., & Hastuti, P. B. (2025). Pengaruh Pupuk P dan Frekuensi Penyiraman terhadap Nodulasi dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Agroforetech*, *3*(2), 916–921.

Awliya, Nurrachman, & Ernawati, N. M. L. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk P dan K dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kualitas Buah Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, *1*(1), 48–56. https://doi.org/10.29303/jima.v1i1.1220

Azzura, Mayani, N., & Bakhtiar. (2020). Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Pemangkasan Tunas Lateral terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *3*(2), 109–116. https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i2.7483

Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Utara. (2021). *Produksi (kg) tanaman buah-buahan menurut kecamatan*. https://lombokutarakab.bps.go.id

Cordeiro, C. F. dos S., Beltrame, A., Penn, C., & Rosolem, C. A. (2026). Root Traits and Rhizosphere Phosphorus Dynamics Regulate Phosphorus Uptake in Peanut across Contrasting Soils. *Plant and Soil*. https://doi.org/10.1007/s11104-026-08651-z

Delvia, N. C., Hendarto, K., Ginting, Y. C., & Pangaribuan, D. H. (2022). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Pelengkap Alkalis terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Jurnal Agrotek Tropika*, *10*(4), 579–583. https://doi.org/10.23960/jat.v10i4.6464

Evianti, Sulaeman, Herawaty, L., Anggria, L., Usman, Tantika, H. E., Prihatini, R., & Wuningrum, P. (2023). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*.

Fathi, A., & Afra, J. M. (2023). Plant Growth and Development in Relation to Phosphorus: A review. *Bulletin UASVM Agriculture*, *80*(1), 3–5. https://doi.org/10.15835/buasvmcn-agr:2022.0012

Fauzi, I. N., Saputri, D. A., & Listiana, I. (2026). Aplikasi Medan Magnet pada Benih Padi Tua terhadap Pertumbuhan Vegetatif Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 32 HBD. *Biospecies, 19(1), 67-75. https://doi.org/10.22437/biospecies.v19i1*.

Hartanto, N. ur, Zulkarnain, & Wicaksono, A. A. (2022). Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah sebagai Indikator Kerusakan Tanah pada Lahan Kering. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, *4*(2), 107–112. https://doi.org/10.35941/JATL

Haryati, S., Eriza, N., Simbolon, H., Yuliastuti, E. R., Dewi, E. K., Sudiaz, R., Apiyadi, T. E., Baroroh, R. A., & Wijaya, R. (2022). *Budidaya Semangka (C. vulgaris)*. Kementerian Pertanian.

He, S., Zhao, Y., Liu, C. *et al.* (2022). An exploration into the relationship between mineral elements (nitrogen and phosphorus) and nutritional quality in soil-watermelon (*Citrullus lanatus*) system. *J Anal Sci Technol* 13, 48 (2022). https://doi.org/10.1186/s40543-022-00357-y

Mardamootoo, T., Preez, C. C. du, & Barnard, J. H. (2021). Phosphorus Management Issues for Crop Production: A review. *African Journal of Agricultural Research*, *17*(7), 939–952. https://doi.org/10.5897/AJAR2020.15205

Maulidan, K., & Putra, B. K. (2024). Pentingnya Unsur Hara Fosfor untuk

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

Pertumbuhan Tanaman Padi. *Jurnal Biopesticide and Agriculture Technology*, *1*(2), 47–54. https://doi.org/10.61511/jbiogritech.v1i2.2024.1163

Nadeem, M., Wu, J., Ghaffari, H., Kedir, A. J., Saleem, S., Mollier, A., Singh, J., & Cheema, M. (2022). Understanding the Adaptive Mechanisms of Plants to Enhance Phosphorus Use Efficiency on Podzolic Soils in Boreal Agroecosystems. *Frontiers in Plant Science*, *13*, 1–23. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.804058

Penn, C. J., & Camberato, J. J. (2019). A Critical Review on Soil Chemical Processes that Control How Soil pH Affects Phosphorus Availability to Plants. *Agriculture*, *9*(120), 1–18. https://doi.org/10.3390/agriculture9060120

Pereira, N. S., Alves Júnior, A. R., Celedônio, W. F., Rodrigues, E. A., Chaves, S. W. P., & Medeiros, J. F. (2018). Phosphate Fertilization Influences Macronutrient Accumulation in Watermelon cv Magnum. *Horticultura Brasileira*, *36*(3), 346–352. https://doi.org/10.1590/S0102-053620180310

Ramli, Nursayuti. (2021). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) Akibat Pemberian Abu Sabut Kelapa dan Pupuk NPK Phonska. *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, *8*(2), 46–54. https://doi.org/10.33059/jupas.v8i2.4406

Safitri, B. N. T., Abibreza, N. R., Saputra, R., Hidayah, R., & Amelia, R. (2025). Peran Kandungan C-organik, Nitrogen, Fosfat, Kalium Tanah Entisol dalam Mendukung Pertumbuhan Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) di Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, *4*(2), 502–507. https://doi.org/10.29303/jima.v4i2.7653

Sari, N. M. W., Danasari, I. F., & Safitri, S. J. (2025). Analisis Pendapatan dan Efisiensi Usahatani Semangka di Desa Segala Anyar, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah. *Agroteksos*, *35*(1), 301–310. https://doi.org/10.29303/agroteksos.v35i1.1398

Setiartiti, L. (2021). Critical Point of View: The Challenges of Agricultural Sector on Governance and Food Security in Indonesia. *E3S Web of Conferences*, *232*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123201034

Sholihah, A., & Sugianto, A. (2022). Efek Residu Media Tanam dengan Penambahan Kompos secara Berulang terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Nitrogen Tanaman Kailan. *Folium*, *6*(2), 90–101. https://doi.org/10.33474/folium.v6i2.17982

Sufardi, S., Harden, S., & McLeod, M. K. (2021). Soil Fertility Constraints and Management to Increase Crop Yields in the Dryland Farming Systems of Aceh, Indonesia. *Soil Research*, *59*(1), 68–82. https://doi.org/10.1071/SR19324

Supriatin, L., Santoso, B. B., & Nurachman. (2025). Pengaruh Dosis Urea dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, *4*(1), 200–209. https://doi.org/10.29303/jima.v4i1.6629

Suwandi, & Sulistyono, A. (2013). Kajian Dosis Pupuk Phonska pada Dua Varietas Semangka terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buah

ISSN (Online): 3089-1485
DOI: 10.71024/agroinovasi.2026.v3i2.163

Semangka. *Agritrop*, *11*(01), 53–57. https://doi.org/ 10.32528/agr.v11i1.669

Suwardi, Efendi, R., & Suriani. (2021). Aplikasi Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan, Hasil Biji, dan Gula Brix Tanaman Sorgum. *Jurnal Applied Agricultural Sciences*, *5*(1), 8–17. https://doi.org/10.25047/agriprima.v5i1.372

Wamnebo, S. I. R., Kaya, E., & Siregar, A. (2023). Status Hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium pada Lahan Sawah di Desa Savana Jaya Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru. *Agrosilvopasture-Tech*, *2*(2), 531–538. https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2023.2.2.531

Zhang, W., Li, H., Hu, Y., Liu, G., Sheng, J., Zhao, H., Kang, H., & Zhou, X. (2023). Responses of Biomass Accumulation and Nutrient Utilization along a Phosphorus Supply Gradient in *Leymus chinensis*. *Scientific Reports*, *13*, 1–12. https://doi.org/10.1038/s41598-023-31402-4