

Pengaruh Pupuk Fosfat dan Pengaturan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Vima 4

Mira Dewi Susanti^{1)*}, Amran Jaenudin²⁾ Iman Sungkawa³⁾

Program Studi Agronomi, Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon, Indonesia

Jl. Terusan Pemuda No.32 kota Cirebon 45132

Email : dmira0991@gmail.com



DOI: <https://doi.org/10.33603/agroswagati.v10i1.10821>

Accepted: 19 Agustus 2025 Revised: 21 Agustus 2025 Published: 23 Agustus 2025

ABSTRACT

*This research aimed to evaluate the effects of different phosphate fertilizer doses on the growth and yield performance of mung bean (*Vigna radiata* L.) variety Vima 4. The study was conducted from August to November 2021 in Mekarjaya Village, Gantar District, Indramayu Regency, West Java, at an altitude of approximately 50 m above sea level with latosol soil type. The experiment employed a Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors and three replications. The first factor was phosphate fertilizer dosage at three levels (50 kg/ha, 100 kg/ha, and 150 kg/ha), while the second factor was plant spacing with three levels (40 cm × 10 cm, 40 cm × 20 cm, and 40 cm × 30 cm). Data were analyzed using a linear model, analysis of variance, and further tested with the Scott-Knott cluster test. The relationship between treatments and growth or yield components was assessed using the Product Moment correlation coefficient. The results indicated that: (1) phosphate fertilizer dosage and plant spacing significantly influenced the Leaf Area Index at 14, 28, and 35 days after planting (DAP), plant growth rate at 14–21 and 28–35 DAP, as well as root volume at 14, 21, and 28 DAP; (2) the combination of 100 kg/ha phosphate fertilizer with 40 cm × 20 cm spacing produced the best growth and yield performance of mung bean; (3) significant correlations were observed between plant height and dry seed weight per plot at 35 DAP (moderate correlation), between leaf number and dry seed weight per plot at 28 DAP, and between root volume and dry seed weight per plot at 35 DAP (weak correlation).*

Keywords: Phosphate Fertilizer, Spacing, Growth, Yield, Mung bean

A. Pendahuluan

Vigna radiata L., atau kacang hijau, merupakan tanaman polong-polongan yang banyak dibudidayakan untuk kebutuhan pangan, pakan ternak, maupun bahan baku industri karena permintaan tahunannya yang cukup tinggi. Salah satu keunggulan utamanya adalah toleransi terhadap kekeringan berkat sistem perakaran yang dalam, sehingga mampu menyerap air dari lapisan tanah yang lebih rendah dan tetap tumbuh baik meskipun di lahan dengan ketersediaan hara terbatas. Selain itu, budidaya kacang hijau relatif mudah, serangan hama lebih rendah, dan harga pasar cenderung stabil.

Kacang hijau termasuk komoditas penting di Indonesia dengan permintaan yang terus meningkat setiap tahun. Hal ini membuka peluang untuk meningkatkan pasokan guna memenuhi kebutuhan pasar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), kacang hijau menempati urutan kedua dalam ekspor komoditas pangan segar pada periode 2014–2019 dengan kontribusi 19,82%, setelah jagung yang mencapai 63,34%. Oleh karena itu, peningkatan produksi kacang hijau diperlukan baik untuk memenuhi kebutuhan domestik maupun ekspor. Upaya tersebut dapat didukung melalui penggunaan varietas unggul dan

penerapan teknologi produksi terpadu. Teknologi ini dapat diwujudkan melalui pengelolaan lingkungan yang tepat agar hasil panen lebih optimal, salah satunya dengan pengaturan dosis pupuk fosfat yang sesuai dikombinasikan dengan jarak tanam yang tepat.

Fosfor merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Sumber fosfor dalam tanah dapat berasal dari bahan organik (misalnya pupuk kandang atau sisa tanaman), pupuk anorganik (TSP, DS, SP-36), maupun mineral alami. Unsur ini berfungsi dalam proses pembelahan sel, pembentukan albumin, perkembangan bunga, buah, dan biji, mempercepat pematangan, memperkuat batang, serta meningkatkan kualitas perkembangan akar, terutama pada tanaman sayuran dan pakan ternak. Fosfor juga berperan dalam pembentukan nukleoprotein, penyimpanan, dan transfer energi. Ketersediaannya bagi tanaman dipengaruhi oleh pH tanah, dengan serapan optimal terjadi pada kisaran pH 6–7.

Selain pupuk, jarak tanam juga memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman, kondisi iklim mikro, serta penyerapan cahaya matahari. Jarak tanam yang terlalu rapat dapat meningkatkan kelembapan di sekitar tanaman, sehingga menghambat pertumbuhan dan meningkatkan risiko serangan penyakit. Selain itu, kerapatan tanaman yang tinggi akan mengurangi intensitas cahaya yang masuk ke kanopi, menghambat proses fotosintesis, dan pada akhirnya menurunkan produksi polong..

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Ma'had Al-Zaytun yang berlokasi di Desa Mekarjaya, Kecamatan Gantar, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, pada ketinggian sekitar 50 meter di atas permukaan laut. Kegiatan penelitian berlangsung dari Agustus hingga November 2021.

Bahan yang digunakan meliputi benih kacang hijau varietas Vima 4, pupuk SP-36, KCl, urea, insektisida, serta fungisida. Peralatan penelitian terdiri atas perlengkapan pengolahan tanah (cangkul), timbangan ukur, meteran tanah, botol ukur,

karung plastik, oven, dan perlengkapan administrasi.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis pupuk fosfat (SP-36) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu 50 kg/ha, 100 kg/ha, dan 150 kg/ha. Faktor kedua adalah jarak tanam dengan tiga taraf, yaitu 40 cm × 10 cm, 40 cm × 20 cm, dan 40 cm × 30 cm. Kombinasi kedua faktor menghasilkan sembilan perlakuan, masing-masing diulang tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan, yaitu:

- a. PF 50 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 10 cm
- b. PF 50 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 20 cm
- c. PF 50 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 30 cm
- d. PF 100 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 10 cm
- e. PF 100 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 20 cm
- f. PF 100 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 30 cm
- g. PF 150 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 10 cm
- h. PF 150 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 20 cm
- i. PF 150 kg/ha dengan jarak tanam 40 cm × 30 cm

Tahapan penelitian meliputi pengolahan tanah menggunakan cangkul yang disertai dengan pemberian kompos dan kapur pertanian, persiapan benih kacang hijau Vima 4, penanaman sesuai perlakuan jarak tanam, serta pemupukan awal menggunakan urea, SP-36, dan KCl melalui lubang tanam di samping benih. Dosis pupuk SP-36 diberikan sesuai perlakuan, sedangkan pupuk lainnya diberikan seragam. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, serta kegiatan panen dan pasca panen.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi indeks luas daun, volume akar, laju pertumbuhan tanaman, bobot polong kering per tanaman dan per plot, serta bobot biji kering per tanaman dan per plot. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA)

dan dilanjutkan dengan uji pemisahan rata-rata Scott-Knott.

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa tanah sebelum penelitian dilakukan, diketahui bahwa pH tanah (6,11). Untuk meningkatkan pH tanah, tanah diolah terlebih dahulu dengan pemberian kapur

pertanian sebanyak 1,5ton/ha. Kandungan fosfor dalam bentuk P_2O_5 pada tanah yang diuji adalah 4,66 ppm yang berarti sangat rendah. Lahan penelitian tersedia air yang cukup karena terdapat saluran air disekitar lahan penelitian.

Tabel 1. Nilai F Hasil Analisis Ragam dan F Tabel Pengamatan Indeks Luas Daun (ILD) pada Umur 14, 21, 28 dan 35 HST

ILD	F-hitung	F-tabel (5%)
14 HST	19.460	2.591
21 HST	1.210	2.591
28 HST	12.439	2.591
35 HST	28.488	2.591

Sumber : Data Primer 2022

Gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ditemukan selama penelitian antara lain serangan ulat, yang dapat dikendalikan dengan aplikasi insektisida. Penyakit yang muncul berupa gejala mosaik kuning, namun intensitasnya sangat rendah dan tidak menular karena tanaman yang terinfeksi segera dicabut. Gulma yang dominan adalah rumput teki, dan pengendaliannya dilakukan melalui penyiangan agar tidak menghambat

pertumbuhan kacang hijau. Persentase benih yang tumbuh mencapai hampir 100%, sehingga tidak diperlukan tindakan penyulaman.

Hasil analisis ragam dengan uji F menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis pupuk fosfat dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun pada umur 21 HST. Namun, pengaruh nyata terdeteksi pada umur 14, 28, dan 35 HST..

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Takaran Pupuk Fosfat dan Jarak Tanam Terhadap Indeks Luas Daun Pada Umur 14, 21, 28 dan 35 HST

Perlakuan	14HST	21HST	28HST	35HST
A	0.132c	0.863a	2.108b	3.920b
B	0.059b	0.418a	1.588b	2.952a
C	0.048a	0.270a	1.139a	1.956a
D	0.204c	1.012a	3.444c	5.146b
E	0.070b	0.563a	1.579b	3.733b
F	0.043a	0.337a	0.646a	1.843a
G	0.187c	0.932a	1.845b	4.688b
H	0.068b	0.483a	0.922a	2.507a
I	0.033a	0.340a	0.854a	1.923a

Sumber : Data Primer 2022 (uji Scott Knott pada taraf nyata 5%)

Berdasarkan hasil analisis data yang ditampilkan pada Tabel 2, kombinasi perlakuan dosis pupuk fosfat dan jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap indeks luas daun (ILD) pada umur 21 HST. Namun, pada umur 14, 28,

dan 35 HST, kombinasi perlakuan tersebut berpengaruh nyata. Nilai ILD tertinggi pada semua periode pengamatan diperoleh dari perlakuan dengan jarak tanam 40 cm × 10 cm. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih rapat dapat meningkatkan ILD,

karena daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya proses fotosintesis.

ILD sendiri didefinisikan sebagai perbandingan antara luas daun dengan luas bidang tanah yang menaunginya, yang dalam penelitian ini dipengaruhi oleh jarak tanam. Tidak adanya perbedaan nyata pada umur 21 HST diduga karena pemberian nitrogen, yang berperan penting dalam pembentukan luas daun, diberikan dengan dosis yang sama pada seluruh perlakuan. Sebaliknya, pada umur 14, 28, dan 35 HST, perbedaan jarak tanam menghasilkan variasi ILD antarperlakuan.

Menurut Sitompul (2016), ILD dengan nilai lebih besar dari 1 menandakan adanya saling naung antar daun. Pada kondisi tersebut, daun bagian bawah tajuk akan menerima cahaya lebih sedikit sehingga laju fotosintesisnya lebih rendah

dibandingkan daun yang terpapar penuh. Nilai ILD dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain fase pertumbuhan, kerapatan tanaman, serta ketersediaan hara terutama nitrogen yang berperan dalam memperluas permukaan daun (Qosim et al., 2014).

Lebih lanjut, ILD sering digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman karena berkaitan dengan intensitas radiasi yang diserap dan intersepsi cahaya oleh daun, sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan biomassa (Ronghai Hu et al., 2018). Hasil biji yang optimal umumnya dicapai ketika ILD berada pada kisaran optimum. Amanullah (2015) melaporkan bahwa pemberian nitrogen hingga akhir fase vegetatif mampu menghasilkan ILD yang lebih tinggi dibandingkan aplikasi nitrogen yang hanya diberikan pada fase perkecambahan.

Tabel 3. Nilai F Hasil Analisis Ragam dan F Tabel Pengamatan Laju Pertumbuhan Tanaman pada Umur 14, 21, 28 dan 35 HST

LPT	F-hitung	F-tabel _(5%)
14-21HST	9.871	2.591
28-35HST	4.453	2.591

Sumber : Data Primer 2022

Berdasarkan analisis ragam menggunakan uji F, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk fosfat dan pengaturan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel Laju Pertumbuhan tanaman pada umur 14, 21, 28 dan 35 HST.

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 3, menunjukkan bahwa pengaruh kombinasi pemberian pupuk fosfat dan pengaturan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman di setiap umur pengamatan yaitu 14-21 HST, 28-35 HST.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Takaran Pupuk Fosfor dan Jarak Tanam Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Pada Umur 14, 21, 28 dan 35 HST

Perlakuan	14-21 HST	28-35 HST
A	0.089a	0.258a
B	0.168b	1.453b
C	0.122b	0.557b
D	0.115b	0.831b
E	0.175b	1.625b
F	0.493b	1.193b
G	0.285b	1.826b
H	0.236b	1.146b
I	0.126b	2.904b

Sumber : Data Primer 2022

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 4, kombinasi perlakuan pupuk fosfat dan jarak tanam memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman pada seluruh periode pengamatan, yaitu 14–21 HST dan 28–35 HST. Sementara itu, pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun pada umur 14, 21, 28, dan 35 HST ditampilkan pada Tabel 5.

Periode pengamatan 14–21 HST dan 28–35 HST, perlakuan A menunjukkan

perbedaan yang nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada perlakuan A digunakan dosis pupuk fosfat terendah dengan jarak tanam paling rapat, sehingga menghasilkan massa tanaman yang relatif kecil. Mengingat laju pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh massa tanaman, maka perlakuan A menghasilkan laju pertumbuhan yang paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 5. Nilai F Hasil Analisis Ragam dan F Tabel Pengamatan Volume Akar pada 14, 21, 28 dan 35 HST

Volume akar	F-hitung	F-tabel (5%)
14HST (ml)	7.000	2.591
21HST (ml)	3.127	2.591
28HST (ml)	8.887	2.591
35HST (ml)	2.237	2.591

Sumber : Data Primer 2022

Data tersebut menunjukkan bahwa kombinasi takaran pupuk fosfat dan pengaturan jarak tanam berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman. Pemberian dosis pupuk yang sesuai dapat menghasilkan pertumbuhan yang optimal, sementara jarak tanam yang tepat mendukung ketersediaan unsur hara, cahaya, dan air bagi setiap tanaman sehingga pertumbuhan dapat berlangsung maksimal. Sebaliknya, jarak tanam yang terlalu rapat menyebabkan terjadinya kompetisi antar tanaman dalam memperoleh hara, cahaya,

dan air, yang pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan.

Menurut Purnomo (2015) menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk fosfat memberikan respon positif terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau dibandingkan tanpa aplikasi pupuk fosfat. Sementara itu, menurut Hunt (2012), peningkatan kerapatan tanaman akan menurunkan pertumbuhan dan produktivitas pada tingkat individu..

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Takaran Pupuk Fosfor dan Jarak Tanam Terhadap Volume akar Umur 14, 21, 28 dan 35 HST

	14HST	21HST	28HST	35HST
A	0.50a	1.67a	2.33a	4.33a
B	1.00b	2.17b	3.00a	4.33a
C	0.50a	1.50a	2.67a	4.33a
D	0.50a	1.33a	2.67a	4.33a
E	1.00b	2.17b	4.00b	6.67b
F	0.5a	1.50a	2.00a	4.67b
G	0.67a	1.33a	1.83a	3.33a
H	1.33c	2.17b	4.33b	6.33b
I	1.00b	2.00b	4.00b	6.33b

Sumber : Data Primer 2022 (Uji Scott Knott pada taraf nyata 5%).

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan uji F, kombinasi perlakuan dosis

pupuk fosfat dan jarak tanam pada umur 14, 21, 28, dan 35 HST berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman.

Umur 14 HST, volume akar tertinggi diperoleh pada perlakuan H (SP-36 150 kg/ha, jarak tanam 40 cm × 20 cm). Pada 21 HST, volume akar tertinggi terdapat pada perlakuan B (SP-36 50 kg/ha, 40 cm × 10 cm), perlakuan E (SP-36 100 kg/ha, 40 cm × 20 cm), perlakuan H (SP-36 150 kg/ha, 40 cm × 20 cm), dan perlakuan I (SP-36 150 kg/ha, 40 cm × 30 cm). Selanjutnya, pada 28

HST volume akar tertinggi dihasilkan oleh perlakuan E, H, dan I, sedangkan pada 35 HST volume akar tertinggi dicapai oleh perlakuan E (100 kg/ha, 40 cm × 20 cm), E (100 kg/ha, 40 cm × 30 cm), H (150 kg/ha, 40 cm × 20 cm), dan I (150 kg/ha, 40 cm × 30 cm).

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam 40 cm × 20 cm cenderung menghasilkan volume akar yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya..

Tabel 7. Nilai F Hasil Analisis Ragam dan F Tabel komponen hasil dan hasil

Variabel Pengamatan	F-hitung	F-tabel (5%)
BPKT	0.872	2.591
BPKP	1.796	2.591
BBKT	0.958	2.591
BBKP	2.696	2.591

Sumber : Data Primer 2022

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan uji F, kombinasi perlakuan pupuk fosfat dan jarak tanam tidak berpengaruh nyata terhadap bobot polong kering per tanaman (BPKT), bobot polong kering per petak (BPKP), maupun bobot biji kering per tanaman (BBKT). Namun, perbedaan nyata tercatat pada bobot biji kering per petak. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk fosfat tetap penting karena berperan dalam pembentukan akar yang mendukung berbagai aktivitas pertumbuhan tanaman.

Menurut Winarso (2005) menyatakan bahwa pemberian pupuk fosfor (P) berpengaruh besar terhadap perkembangan akar, pembentukan bintil akar, serta proses pembungaan. Sejalan dengan itu, Heydari et al. (2018) melaporkan bahwa struktur dan pemanjangan akar dapat dipengaruhi secara langsung maupun tidak langsung oleh tingkat kesuburan tanah, khususnya ketersediaan unsur fosfor..

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Takaran Pupuk Fosfor dan Jarak Tanam Terhadap komponen hasil dan hasil.

	BPKT	BPKP	BBKT	BBKP
A	6.16 a	456.85 a	4.19 a	233.57 a
B	5.81 a	399.93 a	3.33 a	261.23 a
C	7.25 a	586.88 a	5.39 a	255.00 a
D	4.38 a	472.46 a	3.07 a	234.00 a
E	8.47 a	548.39 a	6.11 a	374.80 b
F	7.62 a	440.81 a	4.31 a	244.00 a
G	5.16 a	541.93 a	3.55 a	224.83 a
H	5.92 a	347.48 a	4.50 a	210.23 a
I	5.87 a	300.63 a	3.72 a	267.29 a

Sumber : Data Primer 2022 (uji Scott Knott pada taraf nyata 5%).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk fosfat dan jarak

tanam tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot polong kering per tanaman. Namun,

berdasarkan pengamatan, perlakuan C (SP-36 50 kg/ha, 40 cm × 30 cm), E (SP-36 100 kg/ha, 40 cm × 20 cm), dan F (SP-36 100 kg/ha, 40 cm × 30 cm) menghasilkan bobot polong kering per tanaman relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada jarak tanam yang lebih lebar, akar memiliki ruang lebih luas untuk menyerap pupuk fosfat sehingga proses pembentukan polong lebih optimal. Fosfor berperan penting dalam meningkatkan kualitas buah dan sangat diperlukan untuk perkembangan biji, sementara jarak tanam memengaruhi efisiensi pembentukan polong.

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan C (SP-36 50 kg/ha, 40 cm × 30 cm), E (SP-36 100 kg/ha, 40 cm × 20 cm), dan G (SP-36 150 kg/ha, 40 cm × 10 cm) mampu menghasilkan bobot polong kering per tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan C, meskipun dosis pupuk fosfat relatif kecil, jarak tanam yang lebar memungkinkan penyerapan fosfor lebih optimal. Perlakuan E menunjukkan bahwa kombinasi dosis dan jarak tanam yang seimbang dapat meningkatkan ketersediaan fosfat, sedangkan pada perlakuan G dosis pupuk yang tinggi mampu mengimbangi jarak tanam yang rapat. Namun demikian, aplikasi pupuk fosfat yang berlebihan dapat menurunkan efisiensi pemupukan dan berpotensi merusak kondisi tanah. Semakin banyak fosfor yang dapat diserap tanaman, semakin tinggi pula efisiensi pembentukan polong (Tambuna et al., 2014). Penurunan jumlah polong per tanaman pada kerapatan tinggi kemungkinan disebabkan oleh kompetisi antara bunga yang muncul lebih

awal dan bunga yang muncul lebih akhir sehingga meningkatkan risiko gugur bunga (Tehulie et al., 2021).

Selain itu, kombinasi perlakuan B (SP-36 50 kg/ha, 40 cm × 20 cm), C (SP-36 50 kg/ha, 40 cm × 30 cm), dan E (SP-36 100 kg/ha, 40 cm × 20 cm) menghasilkan bobot biji kering per tanaman lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini berkaitan erat dengan peran fosfor dalam proses pembentukan biji. Mumpung et al. (2017) menyatakan bahwa ketersediaan nutrisi yang cukup memungkinkan tanaman berfotosintesis secara optimal, menghasilkan akumulasi bahan organik yang kemudian disimpan dalam biji, sehingga memengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa kombinasi pupuk fosfat dan jarak tanam memberikan pengaruh nyata terhadap bobot polong kering per tanaman.

Perlakuan E menghasilkan bobot polong kering per tanaman tertinggi, yang mengonfirmasi pentingnya peran pupuk fosfat dalam pembentukan biji. Sumaryono dan Suryono (2000) menambahkan bahwa aplikasi SP-36 memberikan pengaruh lebih nyata apabila diberikan pada fase generatif.

Berdasarkan hasil uji Korelasi Momen Produk Pearson (Tabel 9), tidak ditemukan hubungan signifikan antara bobot biji kering per plot dengan tinggi tanaman pada 14, 21, dan 28 HST. Uji-t menunjukkan nilai t-hitung lebih kecil daripada t-tabel, sehingga korelasi tidak signifikan. Namun, pada 35 HST nilai t-hitung lebih besar daripada t-tabel, sehingga korelasi antara bobot biji kering per plot dan tinggi tanaman menjadi signifikan.

Tabel 9. Korelasi antara tinggi tanaman dengan bobot biji per petak.

Koefisien Korelasi	Tinggi tanaman			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
R	0,048	0,093	0,344	0,452
Kategori R	S.L	S.L	Lemah	Sedang
R ²	0.002	0.009	0.119	0.204
Sig.	0.813	0.645	0.079	0.018
t-hitung	0,24	0,47	1,83	2,53
t-tabel	2,060	2,060	2,060	2,060
Kesimpulan	TN	TN	TN	N

Keterangan : S.L = sangat lemah, TN = tidak nyata, N=nyata

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien determinasi diperoleh nilai sebesar 0,002; 0,009; dan 0,119, yang menunjukkan bahwa berat biji kering per plot tidak dipengaruhi oleh tinggi tanaman pada 14, 21, dan 28 HST. Namun, pada 35 HST nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,204, yang berarti bahwa berat biji kering per plot mulai dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Dengan demikian, hubungan korelasi antara tinggi tanaman dan berat biji kering per plot pada 14 HST adalah 0,2% (sangat lemah), pada 21 HST sebesar 0,9% (sangat lemah),

pada 28 HST sebesar 11,9% (lemah), dan pada 35 HST sebesar 20,4% (sedang).

Hasil uji Korelasi Momen Produk Pearson juga menunjukkan bahwa hubungan antara berat biji kering per plot dengan jumlah daun pada 14, 21, dan 35 HST tidak signifikan karena nilai t -hitung < t -tabel. Namun, pada 28 HST ditemukan adanya korelasi signifikan antara berat biji kering per plot dan jumlah daun, yang menunjukkan bahwa pada fase tersebut jumlah daun berperan terhadap peningkatan hasil biji kering per plot.

Tabel 10. Korelasi Antara Jumlah daun dengan bobot biji kering per petak

Koefisien Korelasi	Jumlah Daun			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
R	0,179	0,234	0,461	0,266
Kategori R	S.L	L	Sedang	L
R^2	0,032	0,055	0,213	0,071
Sig.	0,373	0,239	0,016	0,179
t -hitung	-0,91	1,20	2,60	1,38
t -tabel	2,060	2,060	2,060	2,060
Kesimpulan	TN	TN	N	TN

Keterangan : S.R = sangat rendah, TN = tidak nyata,

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien Determinasi (r^2) secara berturut-turut untuk 14, 21 dan 35 HST: 0,032, 0,055, dan 0,071 artinya bobot biji kering per petak tidak dipengaruhi oleh jumlah daun. Sedangkan untuk 28 HST hasil perhitungan koefisien Determinasi (r^2) adalah 0,213. Korelasi jumlah daun terhadap bobot biji kering per petak umur 14 HST sebesar 17,9% kategori sangat lemah, umur 21 HST sebesar 23,4% kategori korelasi adalah lemah, umur 28 HST sebesar 46,1% kategori korelasi sedang, dan 35HST sebesar 26,6% kategori korelasi lemah.

Jumlah daun umur 14 HST, 21 HST dan 35 HST merupakan komponen

pertumbuhan yang tidak mempengaruhi hasil bobot biji kering per petak. Hal ini menunjukkan, bahwa jumlah daun yang terbentuk tidak berhubungan dengan jumlah biji yang terbentuk, sehingga korelasinya tidak nyata. Sedangkan jumlah daun pada 28 HST menunjukkan adanya korelasi antara jumlah daun dan bobot biji per petak.

Berdasarkan hasil perhitungan uji Korelasi Moment Product Pearson (Tabel 11) menunjukkan bahwa korelasi antara bobot biji kering per petak dengan volume akar umur 14, 21, dan 28 HST menunjukkan korelasi yang tidak nyata, karena setelah diuji t diperoleh t hitung < t table.

Tabel 11. Korelasi Antara Volume akar dengan bobot biji kering per petak.

Koefisien Korelasi	Volume Akar			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
R	0,058	0,260	0,212	0,390
Kategori R	S.L	L	L	L
R^2	0,003	0,068	0,045	0,152
Sig.	0,772	0,19	0,289	0,044
t -hitung	0,29	1,35	1,08	2,12
t -tabel	2,060	2,060	2,060	2,060
Kesimpulan	TN	TN	TN	N

Keterangan : S.L = sangat lemah, TN = tidak nyata, N = nyata

Hasil perhitungan koefisien determinasi (R^2) menunjukkan nilai sebesar 0,003; 0,068; dan 0,045, yang mengindikasikan bahwa volume akar pada umur 14, 21, dan 28 HST tidak berpengaruh nyata terhadap bobot biji kering per petak. Pada umur 35 HST, nilai t-hitung lebih besar daripada t-tabel, dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,152.

Korelasi antara volume akar dan bobot biji kering per petak pada umur 14 HST adalah sebesar 5,8% (kategori sangat lemah); pada 21 HST sebesar 26% (kategori lemah); pada 28 HST sebesar 21,2% (kategori lemah); dan pada 35 HST sebesar 39% (kategori lemah). Dengan demikian, volume akar pada umur 14, 21, dan 28 HST bukan merupakan komponen pertumbuhan yang berkontribusi nyata terhadap bobot biji kering per petak. Hal ini menunjukkan bahwa pada fase-fase awal pertumbuhan, volume akar yang terbentuk belum berhubungan erat dengan hasil biji yang diperoleh. Namun, pada umur 35 HST, volume akar memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan bobot biji kering per petak. Temuan ini membuktikan bahwa perkembangan volume akar pada fase akhir pertumbuhan vegetatif hingga awal generatif berperan penting dalam mendukung pembentukan dan pengisian biji.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kombinasi perlakuan takaran pupuk fosfor dan pengaturan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap Indeks Luas Daun 14, 28 dan 35 HST, Laju pertumbuhan tanaman 14, 21 dan 28 dan 35 HST, volume akar 14, 21 dan 28 HST dan bobot biji kering per petak.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kombinasi perlakuan pupuk fosfat 100 kg /ha dan jarak tanam 40 cm x 20 cm memberikan hasil tertinggi pada bobot biji kering per petak yaitu 96,7 kuintal/ha.
3. Terdapat hubungan korelasi yang nyata antara tinggi tanaman dengan bobot biji kering per petak pada periode pengamatan umur 35 HST dengan kategori korelasi sedang, jumlah daun pada 28 HST dengan

bobot biji kering per petak dengan kategori sedang, dan volume akar pada 35 HST dengan bobot biji kering per petak.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanullah. 2015. Specific Leaf Area and Specific Leaf Weight in Small Grain Crops Wheat, Rye, Barley, and Oats Differ at Various Growth Stages and NPK Source. *Journal of Plant Nutrition*. Volume 38
- Atman, 2007. Teknologi Budidaya Kacang Hijau (*Vigna radiata* L) Di Lahan Sawah. *Jurnal Ilmiah Tambua*, 4(1)
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2019. Kebijakan Strategis Ketahanan Pangan dan Gizi 2020-2024. [Http://Bkp.Pertanian.Go.Id/](http://Bkp.Pertanian.Go.Id/). Diakses tanggal 20 Januari 2021.
- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2018. [Http://Epublikasi.Setjen.Pertanian.Go.Id/](http://Epublikasi.Setjen.Pertanian.Go.Id/). Diakses tanggal 22 Januari 2021.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Ekspor Produk Tanaman Pangan (Ton) 201-2019. [Https://www.bps.go.id/](https://www.bps.go.id/). Diunduh 26 April 2020.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2013. Hasil Utama Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi Tahun 2013. Balitkabi. Malang.
- Bestari R.M, Elfi Indrawanis, Chairi Ezward, 2018. Uji Kompos Sludge dan Pupuk SP 36 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*. L). *Jurnal Pertanian UMSB*, vol 2 no 1.
- Budiastuti.2000. Penggunaan Triakontrol dan Jarak Tanam Pada Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*. L). *Jurnal Agrosain* 2 (2).
- Dana, Ashenafi. 2018. Mungbean Cultivars (*Vigna radiata* L). Evaluation Trial Based on Selected Physiological Growth Parameters at Hawwassa University, Ethiopia. *Journal of Natural Sciences Research* Vol 8, No 13.
- Felania, Chairida, 2017, Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*. L), Yogyakarta

- Gomes E, Gede Wijana, I Ketut Suada, 2014. Pengaruh Varietas dan Waktu Penyiangan Gulma Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L). *Agrotrop* 4 (1).
- Haidlir, Mutiara Nisa, 2018, Pengaruh Pemberian Sumber Pupuk Kalium Dan Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)
- Hakim, Lukman, 2010. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Beberapa Karakter Agronomi Pada Galur F2 Hasil Persilangan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *berita biologi, Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati* vol 10 (1).
- Hakim, Lukman, Suyamto, 2012. Korelasi Antar Karakter dan Sidik Lintas Antara Komponen Hasil dengan Hasil Biji Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Berita Biologi* 11 (3) hal 339.
- Handini M.A. D. Saptadi, B. Waluyo. 2014. Pendugaan Keragaman Genetik dan Korelasi Antara Komponen Hasil Kacang Hijau Berumur Genjah. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Hastuti, Desi Putri, Supriyono, Tri Hartati. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna Radiata*, L.) Pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. *Caraka Tani: Journal Of Sustainable Agriculture*. 33(2), 89-95. [Http://Jurnal.Uns.Ac.Id/Carakatani/](http://Jurnal.Uns.Ac.Id/Carakatani/). Diakses tanggal 28 Desember 2020.
- Hariati Isni, Nisa, Baru. 2012. Tanggap Pertumbuhan dan Produksi Bengkuang Terhadap Beberapa Dosis Pupuk Kalium dan Jarak Tanam. *Jurnal Online Agroteknologi*. Volume 1 (1).
- Hunt, Roderick. 2012. *Basic Growth Analysis : plant growth analyssis for beginners*. Springer Science and Business Media.
- Irawaty E, D Useng, M. Achmad, 2017. Analisis Biofisik Tanaman Padi dengan Citra Drone (UAV) Menggunakan Software Agisoft Photoscan. *Jurnal Agritechno*.
- Iska Fachrul Rohimin, Heni Purnamawati, Juang Gema Kartika, 2018. Evaluasi Produktifitas Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata*.L) pada Dataran Menengah. *Agrohorti* 6 (2).
- Jaenudin A. dan Nosa Sugesa. 2018. Pengaruh Pupuk Kandang dan Cendawan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan, Serapan N dan Hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica Oleracea* Var. *Botrytis* L.). *Jurnal Agros wagati* 6 (1).
- Jahan, S., & Hamid, A. 2004. Effect of Population Density and Planting Configuration on Dry Matter Allocation and Yield in Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(9), 1493–1498.
- Janick Jules. 2011. *Hortikultural Reviews*, Volume 5. Wiley. Amerika Serikat.
- Kabirun, S. 2002. Tanggapan Kacang Tanah Terhadap Inokulasi Jaur Mikoriza Arbuskula dan Pemupukan Fosfat di Entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3(2).
- Khalikov, B.M., S.T. Negmatova, F.B. Namozov, Sh.E Akhmedov. 2020. Mung Bean. Sam Higginbottom University Of Agriculture, Technology and Science, Allahabad, India.
- Khasanah Uswatun, 2020. Pengaruh Pupuk P Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L), Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Kumar, Arun., Kulvir Singh Saini, Lalit Kumar Rolaniya, Kumar Singh and Prashant Kaushik. 2022. Root System Architecture and Symbiotic Parameters of Summer Mung Bean (*Vigna radiata* L) Under Different Consevation Agriculture Practise. *India. Sustainability Journal*. Vol 14, No 7 : 3901.
- Malik M.A, M. Fakhrul Saleem, Ashgar Ali, Ijaz Mahmood, 2003. Effect of Nitrogen and Phosphorus Aplication on Growth and Yield And Quality of Mungbean (*Vigna radiata* L). *Pak. J. Agri, Sci*. Vol 40(3-4)
- Manuhuttu A.P, H. Rehatta, J.J.G Kailola, 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*, L). Program

- Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- Miah, M. G., Rahman, M. A. and Haque, M.M. 1999. Performance of onion under different reduced light levels for Agroforestry and Intercropping systems. *Bulletin of Tropical Agriculture*, 22.
- Mohammad Mirzaei Heydari, Robert M Brook, David L Jones,” The role of phosphorusources on root diameter, root length and root dry meter in barleys. *Journal of Plant Nutritions*, volume 22, 2019.
- Mohr, H and Peter Schopfer. 2012 *Plant Physiology*. Springer. London.
- Mumpung, Y,A.B. Samiputra. 2017. Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Amelioran Abu Janjang Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L). Merrill) di Tanah Gambut Palangka Raya. *Agrisilvika* 1(1) : 14-21.
- Nuryani, Eka., Gembong Haryono, Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus Vulgaris*, L.) Tipe Tegak. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika* 4 (1) : 14 - 17 (2019).
- Prayogo, Yusmani, Marida Santi, Yudha Ika Bayu, 2020. Pengembangan Teknologi Pengendalian Hama Utama Kacang Hijau Menggunakan Biopestisida. *Jurnal Entomologi Indonesia* ISSN : 1829-7722-70. Malang
- Purnomo R dan Ahmad. Bahrum. 2015. Pengaruh Macam Dosis Pupuk Fosfat Terhadap Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Agroteknologi*, Fakultas Pertanian Universitas PGI. Yogyakarta.
- Purwono dan Purnawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Bogor.
- Qosim, WA, Nurmala, T., Irwan AW., dan Vanny T. 2014. Pengaruh Internal Waktu Pemupukan dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Hanjeli. *Jurnal Budidaya Tanaman Kultivasi*, 13 (1) : 6 – 14
- Ronghai Hu, Elena Bournez, Shiyu Cheng, Jailan Jiang, Francoise Nerry. 2018. Estimating The Leaf Area of An Individual Tree In Urban Areas Using Terrestrial aser Scanner and Path Length Distribution Model. *ISPRS Journal Of Photogrammetry and Remote Sensing* 144. P : 357 - 368
- Salmah L, 2018. Pengaruh Konsentrasi Gliberelin dan Waktu Perendaman Benij Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L), *Jurnal Agroswati* 6 (1).
- Sitompul, S.M. 2016. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Brawijaya. Press. Malang.
- Sudadi. 2003. Kajian Pembelian Air dan Mulsa Terhadap Iklim Makro pada Tanaman Cabai di Tanah Entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 4 (1).
- Sungkono, Junaedi. 2020. Industri Benih Nasional Siap Picu Produksi Kacang Hijau. *Majalah Sains Indonesia*. 12 Februari 2020. www.sainsindonesia.co.id. Diakses 21 Februari 2021.
- Syarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana Bandung.
- Timisela J, Aca A Anakota, Adriana Hiariej, 2020. Korelasi Genotipr dan Fenotipe Antar Sifat Kuantitatif Populasi Segresi Transgresif Kacang Hijau. *Jurnal Budidaya Pertanian*.
- Widiati, Bibiana Rini., Nining Haerani, Mulyadi Mulkikram. 2018. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau Dengan Pemanfaatan Mikoriza Vesikular Arbuskular. *Jurnal AgroPlantae*
- Winarso, S, 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.
- Yadi, Rama Julkarnaen. 2020. Pengaruh Pupuk Fosfat dan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam (*Glycine soja*) varietas Mutiara-2. *Jurnal Agroswati* vol 8 (2) hal 10.