



Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Buah Maja (*Aegle marmelos* L.)

The Growth and Yield Responses of Soybean Plants (*Glycine max* (L.) Merrill) Treated with NPK fertilizer and Liquid Organic Fertilizer Maja Fruit (*Aegle marmelos* L.)

Noufah Kamilah ^{*1}, Nurmayulis ¹, Ratna Fitry Yenny ¹, Abdul Hasyim Sodik ¹

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: noufahkamilah028@gmail.com

Abstrak. Penggunaan lahan secara intensif dapat menurunkan kesuburan pada tanah sehingga produksi kedelai di Banten menurun. Pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) buah maja dapat meningkatkan produktivitas hasil tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh respons pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap pemberian NPK dan pupuk cair organik buah maja. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Terdiri atas pupuk NPK (0 g (kontrol), 0,9 g/polybag, 1,8 g/polybag, dan 2,7 g/polybag) dan POC buah maja (10 ml/l, 20 ml/l, 30 ml/l, dan 40 ml/l). Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata dilakukan uji lanjut Duncan multiple range test (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk NPK memiliki pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan umur berbunga. Hasil analisis sidik ragam POC buah maja menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata pada diameter batang umur 4 dan 5 MST. Terdapat interaksi beda nyata antar pupuk NPK dan POC pada parameter diameter batang hanya umur 2 MST. Aplikasi pupuk NPK dan POC buah maja memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Kata kunci: tanaman pangan, pupuk, pertanian berkelanjutan.

Abstract. Intensive land use can reduce soil fertility so that soybean production in Banten decreases. The application of NPK fertilizer and liquid organic fertilizer (POC) of maja fruit can increase the productivity of soybean crops. This study aims to determine the effect of growth response and yield of soybean plants (*Glycine max* (L.) Merrill) on the application of NPK and organic liquid fertilizer of maja fruit. This study used a two-factor Randomized Group Design (RAK) method. Consisting of NPK fertilizer (0 g (control), 0.9 g/polybag, 1.8 g/polybag, and 2.7 g/polybag) and maja fruit POC (10 ml/l, 20 ml/l, 30 ml/l, and 40 ml/l). If the results of the analysis showed a real or very real effect, the Duncan multiple range test (DMRT) was conducted. The results showed that NPK fertilizer had a real influence on the parameters of plant height and flowering age. The results of the analysis of variance of maja fruit POC showed a real and very real effect on stem diameter at the age of 4 and 5 weeks after planting. There is a significant interaction between NPK fertilizer and POC on stem diameter parameters only at the age of 2 weeks after planting. The application of NPK fertilizer and POC of maja fruit has an effect on the growth and yield of soybean plants.

Keyword: crops, fertilizer, sustainable agriculture.

1. Pendahuluan

Tanaman kedelai termasuk kedalam tanaman pangan yang memiliki kandungan protein tinggi, dalam 100 gram (g) kedelai terdiri dari 310% kal, 35% protein, 18% fat, 35% karbohidrat, dan 8% air, serta asam amino (Nilahayati & Purba, 2021). Menurut Pamungkas and Kusneryunadi (2020), semakin bertambahnya jumlah penduduk, bertambah pula permintaan kedelai akan tetapi produksi kedelai menurun. Berdasarkan data BPS Banten (2022), produksi kedelai secara berturut-turut pada tahun 2020-2022 sebanyak 895 ton, 569,8 ton, dan 1963 ton. Berdasarkan data tersebut produksi kedelai mengalami fluktuasi dikarenakan kondisi lahan pertanian mengalami penurunan kesuburan tanah seperti pH masam dan kandungan hara N, P, K pada tanah kurang dari 2%.

Solusi untuk memaksimalkan hasil kedelai dapat dilakukan dengan cara teknik budidaya yang tepat dengan pemupukan berimbang menggunakan pupuk NPK karena memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman. Menurut Tarigan (2020), pupuk NPK mempunyai kelebihan diantaranya dapat diaplikasikan untuk semua jenis tanaman, mudah diserap oleh akar tanaman karena bersifat mudah larut, dan bersifat netral sehingga dapat diaplikasikan pada semua jenis tanah. Berdasarkan penelitian Roswy and Sudiarso (2022), pemberian NPK 300 kg/ha pada varietas Grobogan dan Gepak Kuning mampu meningkatkan pertumbuhan pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong total pertanaman, jumlah total polong isi pertanaman, bobot biji pertanaman, dan bobot 100 biji.

Untuk meminimalisir pencemaran lingkungan akibat pemberian pupuk anorganik maka dibutuhkan pupuk organik, salah satunya yaitu POC buah maja. Menurut Bariyyah *et al.* (2015), buah maja (*Aegle marmelos*) memiliki kandungan nitrogen sebesar 12,911 ml/l, posfor 80,2483 ml/l, kalium 1,958 ml/l, magnesium 11 ml/l, dan besi 0,7888 ml/l, sehingga berpotensi dijadikan pupuk cair organik. Berdasarkan penelitian Indra *et al.* (2021), pemberian POC buah maja konsentrasi 20% memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui respons pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) terhadap pemberian pupuk NPK dan POC buah maja. Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dosis NPK dan konsentrasi POC buah maja terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan Sistem Pertanian Terpadu Banten, Curug, Kecamatan Curug, Kota Serang-Banten. Bahan yang digunakan kedelai var. Grobogan, pupuk NPK, POC buah maja, dan *polybag* 40x40 cm. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk NPK (n) dan faktor kedua adalah POC buah maja (p). Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan perlakuan penelitian

Perlakuan pupuk NPK (n)	Perlakuan POC buah maja (p)
$n_0 = 0$ g (kontrol)	$p_1 = 10$ ml/l
$n_1 = 0,9$ g/polybag	$p_2 = 20$ ml/l
$n_2 = 1,9$ g/polybag	$p_3 = 30$ ml/l
$n_3 = 2,7$ g/polybag	$p_4 = 40$ ml/l

Dari kedua faktor di atas, terdapat 16 kombinasi perlakuan, dan diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 48 satuan unit percobaan. Sebelum dilakukan penelitian tanah dianalisis terlebih dahulu, berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa C-organik 1,11%, N-Kjeldahl 0,17%, C/N 6, P₂O₅ 9,2 ppm, K 92,5 ppm, pH H₂O 4,8 dan KCl 3,9. Rancangan respons yang diamati, yaitu tinggi tanaman diamati pada umur 1-6 MST dengan cara mengukur dari batang leher tanaman sampai titik tertinggi tanaman, diameter batang diamati pada umur 1-6 MST dengan cara mengukur batang leher tanaman menggunakan jangka sorong, umur berbunga diamati ketika muncul bunga pertama, umur panen dipanen ketika polong berwarna kekuningan dan daun mulai luruh, sedangkan jumlah polong isi per tanaman, bobot polong basah per tanaman, dan jumlah biji per tanaman dilakukan setelah pemanenan. Budidaya tanaman kedelai dilakukan secara konvensional menggunakan *polybag* yang ditanam pada lahan terbuka. Hasil data pengamatan dianalisis menggunakan *software* DSAASTAT. Jika hasil analisis menunjukkan berbeda nyata atau sangat nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinggi Tanaman

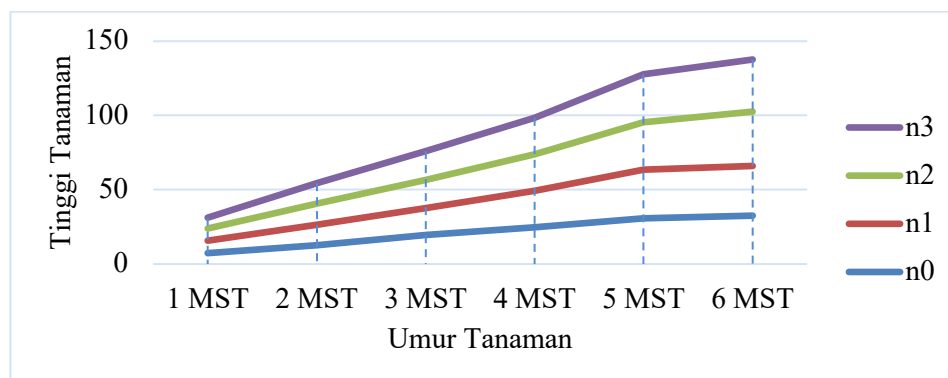
Berdasarkan hasil sidik ragam parameter tinggi tanaman umur 1-6 MST dengan pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair buah maja menunjukkan hanya tinggi tanaman umur 1 dan 6 MST yang berbeda nyata dengan pemberian pupuk NPK secara mandiri. Rata-rata tinggi tanaman kedelai dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Berdasarkan hasil [Tabel 2](#) perlakuan terbaik pada taraf n_1 (0,9 g/polybag). Hal ini disebabkan pupuk NPK 16-16-16 adalah pupuk kimiawi yang mempunyai kandungan unsur hara berimbang dan mudah diserap oleh tanaman. Menurut [Assagaf \(2017\)](#), unsur hara yang tersedia di dalam tanah akan diserap oleh tanaman. Pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, sehingga semakin besar tanaman, semakin lengkap dan kuat juga sistem perakaran sehingga kandungan senyawa kimia anion dan kation dapat terserap dengan optimal. Menurut [Armita \(2019\)](#), semakin banyak akar tanaman menyerap nutrisi pertumbuhan tanaman akan semakin meningkat. Pemberian POC buah maja memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai akan tetapi tidak signifikan. Berikut disajikan pula grafik rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada [Gambar 1](#).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada perlakuan pupuk NPK dan POC buah maja

Usia Tanaman (MST)	NPK (g)	Pupuk organik cair buah maja (ml/l)				Rata-rata
		(p ₁)	(p ₂)	(p ₃)	(p ₄)	
		cm				
1 MST	n ₀	7,33	7,70	7,70	6,67	7,35b
	n ₁	8,07	8,03	8,83	8,67	8,40a
	n ₂	9,17	8,17	8,17	7,27	8,19a
	n ₃	7,53	7,10	7,00	7,57	7,30b
Rata-rata		8,03	7,75	7,93	7,54	7,81
2 MST	n ₀	11,83	12,33	12,97	13,83	12,74
	n ₁	13,67	12,83	14,33	14,77	13,90
	n ₂	14,17	13,97	14,33	14,33	14,20
	n ₃	15,17	12,97	14,00	13,17	13,83
Rata-rata		13,71	13,03	13,91	14,03	13,67
3 MST	n ₀	21,00	21,17	17,50	17,83	19,38
	n ₁	18,83	18,00	19,67	16,60	18,28
	n ₂	17,83	17,83	20,33	20,67	19,17
	n ₃	21,33	19,50	18,33	17,33	19,13
Rata-rata		19,75	19,13	18,96	18,11	18,99
4 MST	n ₀	25,17	25,17	22,83	26,17	24,83
	n ₁	25,50	22,67	25,00	25,27	24,61
	n ₂	23,33	23,50	24,67	25,50	24,25
	n ₃	27,50	24,17	22,33	25,83	24,96
Rata-rata		25,38	23,88	23,70	25,69	24,67
5 MST	n ₀	28,50	30,17	30,83	33,17	30,67
	n ₁	29,00	32,17	34,17	36,00	32,83
	n ₂	32,17	28,67	34,50	33,17	32,13
	n ₃	32,67	33,67	30,50	31,33	32,04
Rata-rata		30,58	31,17	32,50	33,42	31,92
6 MST	n ₀	32,17	31,67	31,00	35,50	32,58b
	n ₁	35,67	32,17	30,17	35,83	33,46ab
	n ₂	38,83	36,50	36,00	35,00	36,58a
	n ₃	35,17	36,33	33,00	35,83	35,08ab
Rata-rata		35,46	34,17	32,54	35,54	34,43

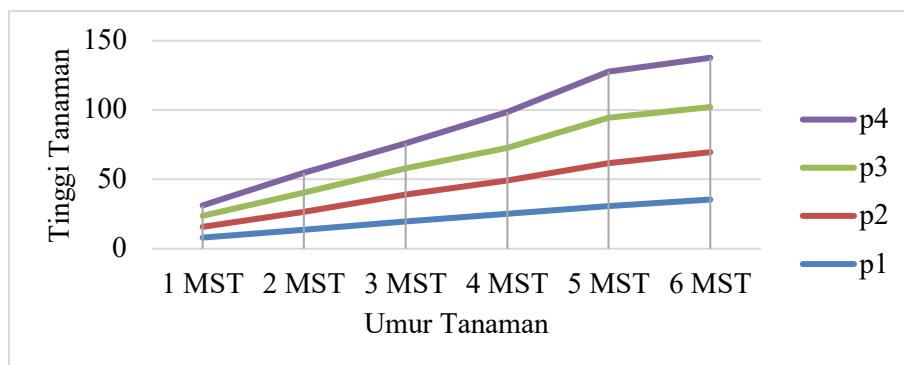
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk NPK

Perlakuan POC buah maja secara mandiri menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut disebabkan tekstur tanah yang padat menyebabkan terjadi genangan pada saat aplikasi sehingga tidak terserap secara optimal oleh perakaran tanaman. Hal ini juga

menyebabkan sebagian larutan POC buah maja keluar dari sisi lubang *polybag*. Menurut [Widowati et al. \(2022\)](#), POC tergolong memiliki unsur hara yang rendah sehingga belum optimal jika dijadikan pupuk utama. Berdasarkan hasil analisis laboratorium yang telah dilakukan POC memiliki pH H₂O 8,9, N-total 0,02%, K₂O 0,24%, C/N rasio 5, C-Organik 0,10%, dan N K-jedhal 0,10%. Pengaplikasian POC lebih efektif apabila dilakukan dengan cara *spray* pada bagian daun, batang, dan bunga dibandingkan dengan cara kocor pada media tanam. Hal ini dikarenakan daun dan batang langsung menyerap senyawa kimia yang diaplikasikan melalui stomata. Berikut disajikan pula grafik rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan pupuk organik cair buah maja

3.2 Diameter Batang

Hasil analisis ragam parameter diameter batang umur 1-6 MST dengan pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair buah maja menunjukkan pemberian pupuk organik cair buah maja secara mandiri berpengaruh nyata hanya pada umur 4 dan 5 MST. Terdapat interaksi berbeda nyata antar pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair buah maja hanya pada umur 2 MST. Rata-rata diameter batang disajikan pada [Tabel 3](#).

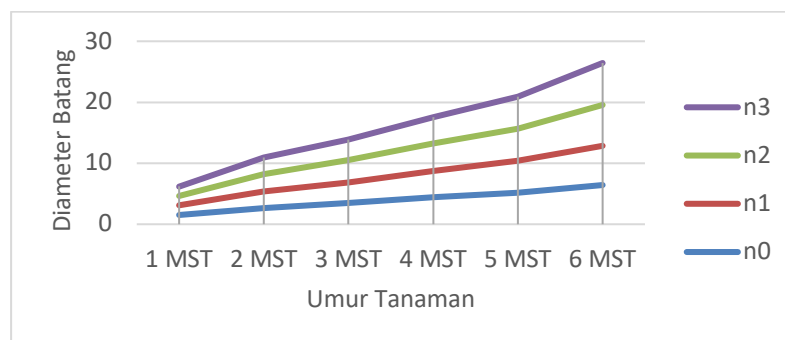
Hasil [Tabel 3](#) interaksi terbaik diperoleh pada taraf n₂ (1,8 g/*polybag*) dan p₂ (20 ml/l). Hal tersebut diduga pupuk NPK dan POC buah maja saling bersinergi satu sama lain. Pupuk NPK memiliki senyawa kimia yang dibutuhkan oleh tanaman seperti makro dan mikro, sedangkan POC buah maja mengandung unsur hara makro seperti N, P, dan K sehingga kedua perlakuan tersebut saling melengkapi kebutuhan hara pada tanaman kedelai.

Perlakuan pupuk NPK secara mandiri tidak memberikan pengaruh berbeda nyata. Hal tersebut diduga ketika pemupukan terbawa air akibat penyiraman tanaman. Menurut [Ardi et al. \(2017\)](#), aplikasi pupuk NPK mudah hilang baik karena penguapan maupun pencucian oleh air drainase/penyiraman tanaman. Menurut [Sukmasari et al. \(2021\)](#), pupuk NPK mudah mengalami pencucian pada saat penyiraman tanaman sehingga ketersediaan unsur hara berkurang. Berikut disajikan pula grafik rata-rata diameter batang tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 3](#).

Tabel 3. Rata-rata diameter batang tanaman kedelai yang diberi pupuk NPK dan POC buah maja

Usia Tanaman (MST)	NPK (g)	Pupuk organik cair buah maja (ml/l)				Rata-rata
		(p ₁)	(p ₂)	(p ₃)	(p ₄)	
		Cm				
1 MST	n ₀	1,50	1,50	1,37	1,70	1,52
	n ₁	1,47	1,57	1,60	1,73	1,59
	n ₂	1,57	1,43	1,60	1,50	1,53
	n ₃	1,60	1,53	1,43	1,57	1,53
Rata-rata		1,53	1,51	1,50	1,63	1,54
2 MST	n ₀	2,73abc	2,53bc	2,63bc	2,77abc	2,67
	n ₁	2,30c	2,70bc	2,97ab	2,77abc	2,68
	n ₂	2,90abc	3,30a	2,43bc	2,70bc	2,83
	n ₃	3,00ab	2,67bc	2,60bc	2,83abc	2,78
Rata-rata		2,73	2,80	2,66	2,77	2,74
3 MST	n ₀	3,53	3,40	3,33	3,53	3,45
	n ₁	3,47	3,40	3,57	3,33	3,44
	n ₂	3,50	3,43	3,70	3,77	3,60
	n ₃	3,53	3,23	3,40	3,57	3,43
Rata-rata		3,51	3,37	3,50	3,55	3,48
4 MST	n ₀	4,03	4,30	4,27	4,97	4,39
	n ₁	3,90	4,57	4,37	4,53	4,31
	n ₂	4,27	4,53	4,43	4,83	4,52
	n ₃	4,57	3,97	4,20	4,70	4,36
Rata-rata		4,19b	4,34b	4,32b	4,76a	4,40
5 MST	n ₀	4,77	4,97	4,93	6,00	5,16
	n ₁	5,30	4,80	5,53	5,43	5,26
	n ₂	5,37	4,87	5,23	5,50	5,24
	n ₃	5,60	4,93	5,20	5,40	5,28
Rata-rata		5,26ab	4,89b	5,23b	5,58a	5,24
6 MST	n ₀	5,87	6,27	6,33	7,27	6,43
	n ₁	6,40	5,30	7,10	6,93	6,43
	n ₂	6,90	6,17	6,53	7,20	6,70
	n ₃	7,00	7,40	6,53	6,60	6,88
Rata-rata		6,54	6,28	6,63	7,00	6,61

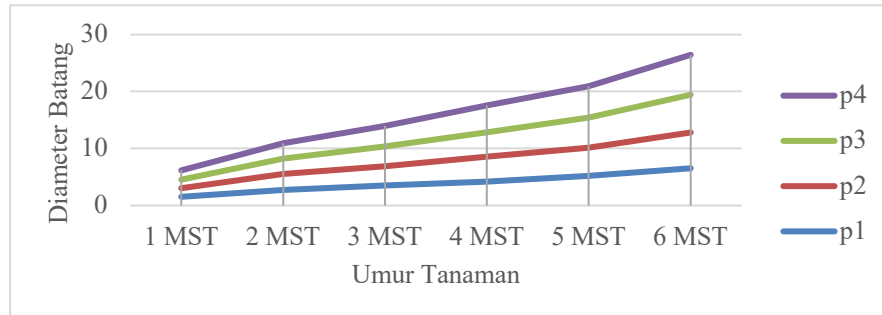
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%



Gambar 3. Rata-rata diameter batang tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk NPK

Perlakuan POC buah maja menunjukkan bahwa hasil terbaik POC buah maja pada konsentrasi p₄ (40 ml/l). Hal tersebut dikarenakan peningkatan konsentrasi pada POC mampu memberikan perkembangan pada diameter batang tanaman kedelai. Penyerapan unsur hara yang optimum dapat merangsang perkembangan sel terutama tinggi tanaman dan diameter batang.

Menurut Putra *et al.* (2021), semakin pekat larutan yang diberikan semakin pekat pula kandungan unsur hara yang terkandung didalamnya sehingga mampu memacu perkembangan diameter batang tanaman. Berikut disajikan pula grafik rata-rata diameter batang tanaman kedelai yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata diameter batang tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk organik cair buah maja

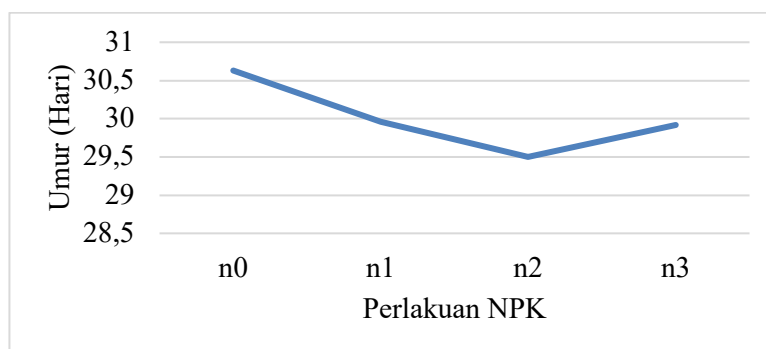
3.3 Umur Berbunga

Berdasarkan hasil analisis ragam parameter umur berbunga dengan pemberian pupuk NPK dan POC buah maja menunjukkan tidak terdapat pengaruh baik secara mandiri maupun interaksi. Rata-rata umur berbunga disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai yang diberi pupuk NPK dan POC buah maja

NPK (g)	Pupuk organik cair buah maja (ml/l)				Rata-rata
	(p ₁)	(p ₂)	(p ₃)	(p ₄)	
	Hari				
n ₀	30,67	30,33	30,67 ^{ex}	30,83	30,63 ^a
n ₁	30,00	30,33	29,83	29,67	29,96 ^b
n ₂	29,83	28,83	29,67	29,67	29,50 ^c
n ₃	30,17	29,83	30,00	29,67	29,92 ^b
Rata-rata	30,17	29,83	30,04	29,96	30,00

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

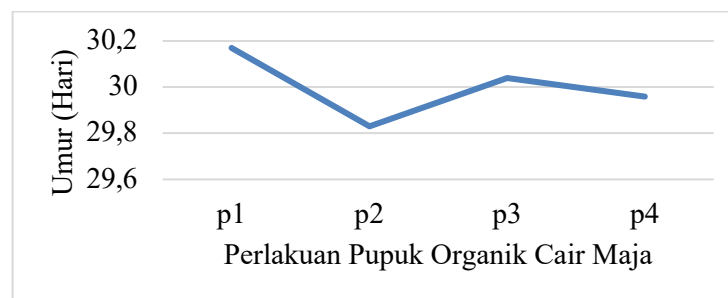


Gambar 5. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk NPK

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK secara mandiri menunjukkan perlakuan terbaik pada taraf n₂ (1,8 g/polybag). Hal tersebut diduga tanaman kedelai telah menyerap kandungan hara NPK dengan maksimal sehingga mampu mempercepat

pembungaan. Pemberian pupuk NPK mampu membantu mempercepat kemunculan bunga pada tanaman. Menurut [Risnawati and Yusuf \(2019\)](#), pemberian NPK dapat membantu proses sintesis protein dalam pembentukan mesofil daun, mempercepat proses berbunga, dan pembentukan buah dan biji. Menurut [Firdaus \(2021\)](#), pengaplikasian pupuk NPK mampu mempercepat proses pembungaan karena kandungan hara di dalam tanah meningkat. Berikut disajikan pula grafik rata-rata umur berbunga tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 5](#).

Perlakuan POC buah maja secara mandiri tidak berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga. Hal ini disebabkan POC buah maja mudah menguap pada kondisi panas. Menurut [Marta \(2020\)](#), POC memiliki kelemahan yaitu sangat mudah menguap jika kondisi panas dan tidak tersimpan lama di dalam tanah, tanaman hanya mampu memanfaatkan hara sesuai kebutuhan yang diinginkan tanaman, jika kandungan hara tersebut berlebih maka kelebihan hara pada POC akan sangat mudah hilang karena penguapan. Intensitas cahaya matahari yang tinggi dapat mempercepat laju evapotranspirasi. Berikut disajikan pula grafik rata-rata umur berbunga tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 6](#).



Gambar 6. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk organik cair buah maja

3.4 Umur Panen

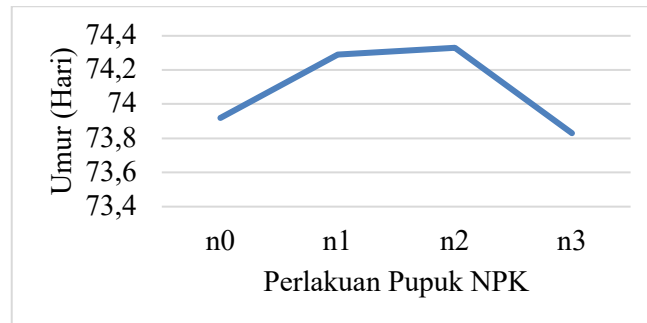
Berdasarkan hasil sidik ragam parameter umur panen dengan pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair buah maja menunjukkan tidak terdapat pengaruh baik secara mandiri maupun interaksi. Rata-rata umur panen tanaman kedelai disajikan pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Rata-rata umur panen tanaman kedelai yang diberi pupuk NPK dan POC buah maja

NPK (g)	Pupuk organik cair buah maja (ml/l)				Rata-rata
	(p1)	(p2)	(p3)	(p4)	
	Hari				
n0	75,33	72,50	73,33	74,50	73,92
n1	74,00	76,00	75,00	72,59	74,29
n2	74,33	75,16	75,50	72,33	74,33
n3	74,17	73,50	74,33	73,33	73,83
Rata-rata	74,50	74,25	74,50	73,16	74,09

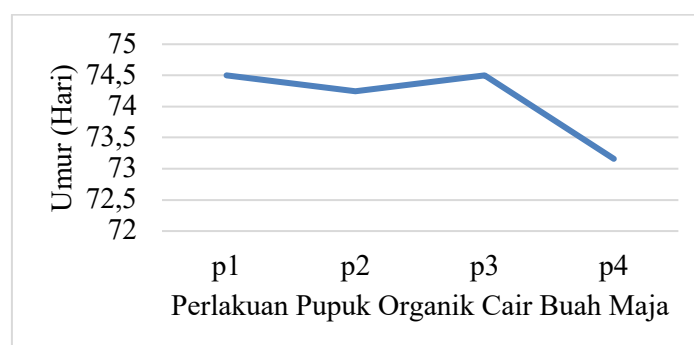
Berdasarkan [Tabel 5](#) perlakuan pupuk NPK secara tunggal berpengaruh tidak nyata. Hal ini diakibatkan aplikasi pupuk NPK hanya dilakukan sebanyak dua kali ketika fase vegetatif sehingga unsur hara yang tersedia pada media tanam telah berkurang, kebutuhan unsur hara fase generatif

membutuhkan nutrisi lebih banyak dibandingkan fase vegetatif. Menurut [Putra *et al.* \(2016\)](#), bertambahnya umur tanaman, maka bertambah besar pula kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Berikut disajikan pula grafik rata-rata umur panen tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 7](#).



Gambar 7. Rata-rata umur panen tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk NPK

Perlakuan POC buah maja memberikan pengaruh tidak beda nyata terhadap umur panen tanaman kedelai. Hal tersebut dikarenakan pH tanah masam, H_2O 4,8 dan HCl 3,9 sehingga unsur hara belum diserap secara optimal oleh perakaran tanaman. Menurut [Prihantoro *et al.* \(2023\)](#), status pH tanah menjadi penentu kelarutan hara di dalam tanah. Kemasaman tanah memiliki peranan penting dalam menyediakan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Kemasaman tanah dapat menghambat pergerakan akar untuk menyerap nutrisi sehingga produktivitas tanaman tidak optimal. Menurut [Tusar *et al.* \(2023\)](#), tanah masam menyebabkan dampak negatif pada biologi tanah dan kinerja tanaman, pencucian kation basa, agregat tanah tidak stabil, peningkatan toksitas logam dan penurunan hara. Konsentrasi aluminium yang tinggi dapat menghambat akar tanaman dengan menghambat pemanjangan dan pembelahan sel sehingga hasil panen menurun. Berikut disajikan pula grafik rata-rata umur panen tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 8](#).



Gambar 8. Rata-rata umur panen tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk organik cair buah maja

Berdasarkan deskripsi varietas kedelai Grobogan umur panen polong masak kedelai Grobogan berkisar umur ± 76 HST sedangkan berdasarkan hasil penelitian rata-rata polong masak berkisar pada 73,16-74,50 HST menunjukkan umur panen polong masak lebih cepat dibandingkan dengan deskripsi. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan/eksternal seperti

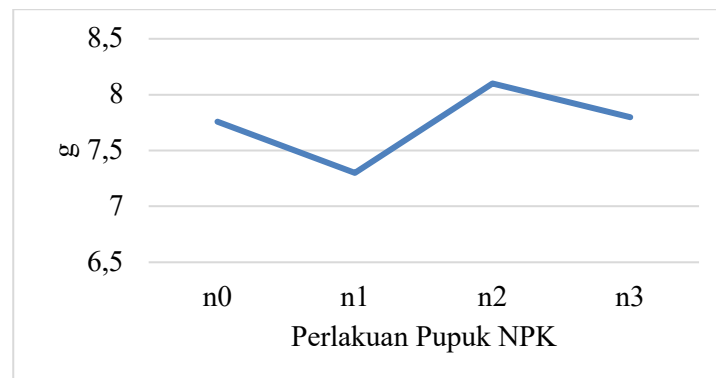
ketersediaan unsur hara, air, kelembaban, dan intensitas sinar matahari. Menurut [Khairad and Agung \(2022\)](#), pertumbuhan suatu tanaman dapat disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal (dari dalam) dipengaruhi oleh genetik dan hormon, sedangkan faktor eksternal adalah lingkungan. Lingkungan yang sesuai seperti cahaya, kelembaban, udara, suhu dan air pada tanaman mampu meningkatkan produktivitas hasil tanaman secara optimal.

3.5 Bobot Polong

Berdasarkan hasil sidik ragam parameter bobot polong berpengaruh tidak nyata baik secara mandiri maupun interaksi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Rata-rata bobot polong dapat dilihat pada [Tabel 6](#).

Tabel 6. Rata-rata bobot polong tanaman kedelai yang diberi pupuk NPK dan POC buah maja

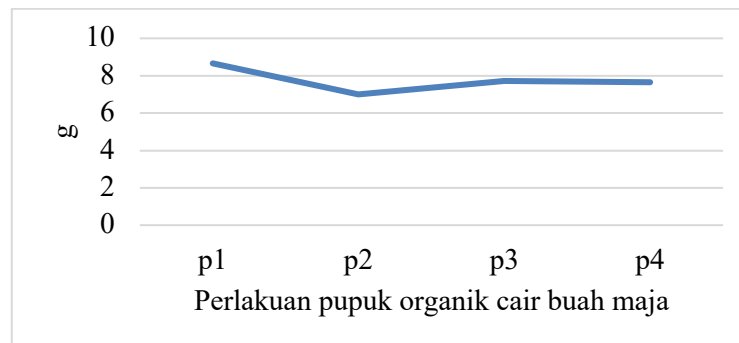
NPK (g)	Pupuk organik cair buah maja (ml/l)				Rata-rata
	(p ₁)	(p ₂)	(p ₃)	(p ₄)	
	G				
n ₀	9,43	7,00	6,60	8,03	7,76
n ₁	6,53	7,00	8,47	7,27	7,30
n ₂	11,57	5,30	7,30	8,23	8,10
n ₃	7,10	8,50	8,53	7,07	7,80
Rata-rata	8,66	7,00	7,73	7,65	7,74



Gambar 9. Rata-rata bobot polong tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk NPK

Berdasarkan [Tabel 6](#) di atas perlakuan aplikasi pupuk NPK belum dapat menyediakan kebutuhan nutrisi pada tanaman. Hal ini disebabkan semakin besar tanaman semakin besar pula kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan. Menurut [Rezyawaty et al. \(2018\)](#), pemupukan pada fase reproduktif khususnya pembentukan polong dapat meningkatkan jumlah polong isi pada tanaman kedelai karena tersediannya nutrisi di dalam untuk diserap oleh akar. Peningkatan hara N dapat meningkatkan kecepatan serapan P, yang akan dialokasikan pada proses pengisian biji. Ketika unsur hara meningkat maka protein yang dihasilkan semakin banyak dan fotosintesis juga meningkat, sehingga ketersediaan karbohidrat akan meningkat yang akan digunakan untuk memproduksi biji lebih banyak. Berikut disajikan pula grafik rata-rata bobot polong tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 9](#).

Perlakuan POC buah maja memberikan pengaruh tidak nyata pada hasil jumlah polong isi tanaman kedelai. Hal tersebut diduga akibat terdapat serangan hama walang sangit yang menghisap polong muda sehingga polong menjadi hampa. Menurut [Bajber *et al.* \(2020\)](#), serangan hama dapat menurunkan hasil kedelai mencapai 80%. Walang sangit merusak dengan cara menghisap cairan tanaman. Apabila walang sangit menyerang fase generatif pembungaan dan matang susu dapat menyebabkan kerusakan besar jika dibandingkan pada saat biji telah matang. Hal ini disebabkan ketika fase berbunga dan matang susu adalah tahap rentan polong pada saat panen. Menurut [Madi *et al.* \(2024\)](#), serangan berat walang sangit dapat menyebabkan kerugian mencapai 50%. Walang sangit merusak polong dengan cara menghisap cairan sehingga polong menjadi hampa. Berikut disajikan pula grafik rata-rata bobot tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 10](#).



Gambar 10. Rata-rata bobot polong tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk organik cair buah maja

3.6 Jumlah Biji

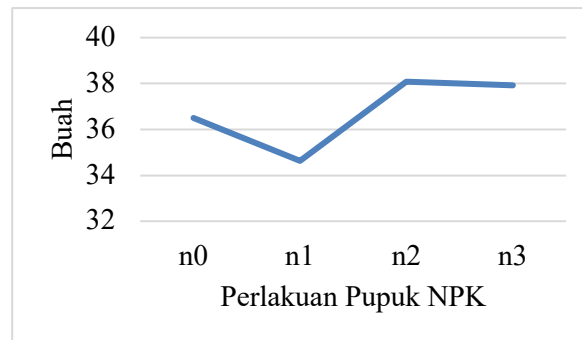
Hasil sidik ragam parameter jumlah biji berpengaruh tidak nyata baik secara mandiri maupun interaksi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Rata-rata jumlah biji dapat dilihat pada [Tabel 7](#).

Tabel 7. Rata-rata jumlah biji tanaman kedelai yang diberi pupuk NPK dan POC buah maja

NPK (g)	Pupuk organik cair buah maja (ml/l)				Rata-rata
	(p ₁)	(p ₂)	(p ₃)	(p ₄)	
	Buah				
n ₀	41,00	31,50	32,67	40,83	36,50
n ₁	30,67	35,50	38,33	34,00	34,63
n ₂	54,83	24,67	34,67	38,17	38,08
n ₃	31,67	39,17	46,67	34,17	37,92
Rata-rata	39,54	32,71	30,08	36,79	36,78

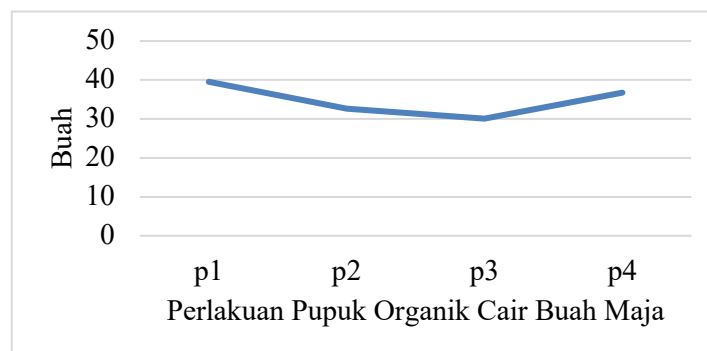
Berdasarkan [Tabel 7](#) di atas pemberian pupuk NPK berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah biji tanaman kedelai. Hal tersebut diduga karena waktu aplikasi pupuk NPK hanya diberikan pada fase pertumbuhan sehingga ketika memasuki fase pembentukan biji ketersediaan unsur hara telah berkurang. Akibatnya, pada saat pembentukan biji tidak optimal. Menurut [Timotiwu *et al.* \(2020\)](#), pemupukan fase generatif pembentukan polong mampu

meningkatkan proses metabolisme dan tersedianya asimilat guna pembentukan pengisian biji. Berikut disajikan pula grafik rata-rata jumlah biji tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 11](#).



Gambar 11. Rata-rata jumlah biji dengan perlakuan pupuk NPK

Pemberian POC buah maja memberikan tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah biji. Hal ini diduga karena skala konsentrasi POC yang diberikan rendah sehingga belum memenuhi kebutuhan hara tanaman kedelai fase pengisian biji. Menurut [Manullang *et al.* \(2014\)](#), kebutuhan nutrisi tanaman selalu meningkat dengan semakin bertambahnya umur suatu tanaman yang akan digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya. Berikut disajikan pula grafik rata-rata jumlah biji tanaman kedelai yang dapat dilihat pada [Gambar 12](#).



Gambar 12. Rata-rata jumlah biji tanaman kedelai dengan perlakuan pupuk organik cair buah maja

4. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu terdapat interaksi antar pupuk NPK dan pupuk organik cair buah maja. Perlakuan yang diberi pupuk NPK dan pupuk organik cair buah maja berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Tanaman yang diberi pupuk dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai.

Daftar Pustaka

- Ardi, I., Razali, & Hanum, H. (2017). Identifikasi Status Hara dan Produksi Padi pada Lahan Sawah Terasering dan Non Terasering di Kecamatan Onan Rungu Kabupaten Samosir. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 5(2), 338-347. <http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v23i1.49239p>

<https://media.neliti.com/media/publications/110165-ID-identifikasi-status-hara-dan-produksi-pa.pdf>

- Armita, D. (2019). Kajian Keterkaitan Antara Nutrisi, Hormon, dan Perkembangan Akar Tanaman (Sebuah Review). *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*. Gowa, Sulawesi. 68-73, 20 Agustus 2019. <http://journal.uin-allaudin.ac.id/index.php/psb>
- Tarigan, R. S. (2020). *Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk NPK Mutiara (16-16-16) dan Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. [Thesis]. <http://portaluniversitasquality.ac.id:55555/1097/>
- Assagaf, S. A. R. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zae mays L.*) di Desa Batu Boy Kec. Namlea Kab. Buru. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 10(1), 72-78. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.10.1.72-78>
- BPS [Badan Pusat Statistik]. (2022, Oktober 2023). *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kedelai 2020-2022*. <https://banten.bps.go.id/id/statistics-table/3/WmpaNk1YbGFjR0pOUjBKYWFIQlBSU3MwVHpOVWR6MDkjMw==/luas-panen--produktivitas--dan-produksi-padi-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-banten--2022.html?year=2022>
- Bajber, N. K., Toana, M. H., & Asrul, A. (2020). Populasi Walang Sangit *Leptocorisa acuta* Thunberg, (Hemiptera: Alydidae) serta Produksi Dua Varietas Tanaman Padi di Kecamatan Toribulu. *Jurnal Agrotekbis*, 8(6), 1274-1282. <https://ojs.polipangkep.ac.id/index.php/proppnp/article/download/96/69/>
- Bariyyah, K., Suparjono, S., & Usmadi. (2015). Pengaruh Kombinasi Komposisi Media Organik dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Daya Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*). *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 3(2), 67-72. <https://doi.org/10.18196/pt.2015.041.67-72>
- Firdaus, R., Juanda, B. R., & Iswahyudi. (2021). Pengaruh Varietas dan Dosis Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah Hibrida. *Jurnal Agroqua*, 19(2), 254-262. <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%oi.1959>
<https://ejurnalunsam.id/index.php/psn/article/view/4810>
- Khairad, F., & Nur A. J. (2022). Inovasi Pemanfaatan Teknologi Hidroponik dalam Ruangan Rumah Tidak Terpakai sebagai Upaya Pemenuhan Gizi Keluarga. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 6(2), 12-23. <https://doi.org/10.31289/agr.v6i2.9518>
<https://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma/article/view/9518>
- Madi, M., Normagiat, S., & Ningsih, S. (2024). Efektivitas Pengendalian Walang Sangit (*Leptocorisa sp.*) Berbahan Hewani pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Riset Ilmu Pertanian dan Ekonomi*, 1(1), 10-14. <https://journal.unukalbar.ac.id/index.php/jripe/article/view/89>
- Manullang, G. S., Rahmi, A., & Astuti, P. (2014). Pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) varietas toसान. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 13(1), 33-40. <https://doi.org/10.31293/af.v13i1.545>
<http://ejurnal.untagsmd.ac.id/index.php/AG/article/view/545>
- Marta, A. (2020). Kajian Produktivitas Kentang Cingkariang dengan Penggunaan POC di Kecamatan Banuhampu Kab. Agam. *Sistem Pertanian Terpadu dalam Pemberdayaan Petani*. 24 September 2020. Sumatera Barat. <http://repository.pppnp.ac.id/495/>
- Nilahayati, & Purba, H. S. (2021). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kedelai Berumur Genjah. *Lentera. Jurnal: Sains, Teknologi, Ekonomi, Sosial dan Budaya*, 5(2), 61-68. <http://journal.umuslim.ac.id/index.php/ltr2/article/view/488/401>
- Pamungkas, P. B., & Kusberyunadi, M. (2020). Studi Daya Hantar Listrik terhadap Mutu Fisiologis Benih Kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*) dengan Perlakuan Invigorasi

- Matricconditioning dan Osmocoditioning. *Jurnal Agroteknika*, 3(1), 16-25. <https://doi.org/10.32530/agroteknika.v3i1.56>
- Prihantoro, I., Asep, T. P., Suwanto., Aditia, E. L., & Waruwu, Y. (2023). Efektivitas Pengapuran dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sebagai Hijauan Pakan Ternak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 28(2), 297-304. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.2.297>
- Putra, E., Sudirman, A., & Indrawati, W. (2016). Pengaruh Pupuk Organik pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas GMP 2 dan GMP 3. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(2), 60-68. <https://jurnal.polinela.ac.id/AIP/article/view/44/36>
- Putra, I., Yusrizal., Septiandar., Hadianito, W., Ariska, N., & Resdiar, A. (2021). Respon Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Bonggol Pisang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Cabe Rawit (*Capsicum fruencens* L var. Cengek). *Jurnal Agrista*, 25(1), 39-49. <https://jurnal.usk.ac.id/agrista/article/view/23514/14899.q>
- Indra, R., Ardiyaningsih, P. L., & Nyimas, M. E. F. (2021). *Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Buah Maja pada Berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (Glycine max (L.) Merrill)* [Thesis]. Retrieved from <https://repository.unja.ac.id/24784>
- Rezyawaty, M., Karyawati, A. S., & Nihayati, E. (2018). Peningkatan Pembentukan Polong dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) dengan Pemberian Nitrogen Fase Reproduksi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(7), 1458-1464. <https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/798>
- Risnawati, & Yusuf, M. (2019). Pertumbuhan dan Kualitas Produksi Dua Varietas Kedelai Hitam akibat Pemupukan SP-36. *Jurnal Agrium*, 22(1), 45-51. <https://doi.org/10.30596/agrium.v22i1.3102> <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/3102>
- Roswy, Z. B., & Sudiarso. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Produksi Tanaman*, 10(1), 60-68. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.01.08>
- Sukmasari, M. D., Gustiani, S., & Harti, A. O. R. (2021). Kombinasi POC Sabut Kelapa dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Allium ascalonicum* L.) AGRIVET *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 9(2), 206-212. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v9i2.1804>
- Timotiwi, P. B., Nurmiaty, Y., Pramono, E., & Maysaroh, S. (2020). Growth and Yield Responses of Four Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) Cultivars to Different Methods of NPK Fertilizir Aplication. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains*, 8(1), 39-43. <https://doi.org/10.18196/pt.2020.112.39-43>
- Tusar, H. M., Uddin, M. K., Mia, S., Suhi, A. A., Wahid, S. B.A., Kasim, S., ..., & Anwar, F. (2023). Biochar-Acid Soil Interactions-A Review. *Sustainability*, 15(18), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su151813366>
- Widowati, L. R., Hartatik, W., Setyorini, D., & Trisnawati, Y. (2022). *Pupuk Organik: Diuatnya Mudah, Hasil Tanam Melimpah*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Bogor. <https://epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress/catalog/download/46/39/255?inline=1>