

PENGARUH NPK ORGANIK DAN BIOSAKA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG KEDELAI (*Glycine max* (L) Merr.) VARIETAS WILIS

The Effect of Organic NPK and Biosaka on the Growth and Production of Soybeans (*Glycine max* (L) Merr.) Wilis Variety

Ranti Manullang, Fathurrahman*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Corresponding author e-mail: fathur@agr.uir.ac.id

[Diterima: September 2025; Disetujui: Agustus 2025]

ABSTRACT

This study aimed to determine the interaction and main effects of organic NPK fertilizer and biosaka on the growth and yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivar Wilis. The research was conducted at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Universitas Islam Riau, from November 2024 to January 2025 using a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor was the dose of organic NPK fertilizer (0, 20, 40, and 60 g per plant), while the second factor was the concentration of biosaka (0, 2, 4, 6, and 8 ml L⁻¹ of water). The observed parameters included plant height, stem diameter, flowering time, harvesting time, leaf chlorophyll content, number of active root nodules, number of pods per plant, fresh seed weight per plant, dry seed weight per plant, and 100-seed dry weight. Data were statistically analyzed and further tested using the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% level. The results showed that the interaction between organic NPK fertilizer and biosaka significantly affected stem diameter, flowering time, leaf chlorophyll content, number of active root nodules, number of pods per plant, fresh seed weight per plant, dry seed weight per plant, and 100-seed dry weight but had no significant effect on plant height and harvesting time. The best treatment was obtained with 60 g of organic NPK fertilizer per plant combined with 8 ml L⁻¹ biosaka. The main effect of organic NPK fertilizer significantly influenced all observed parameters, with the best result at a dose of 60 g per plant. Similarly, biosaka had a significant impact on all observed parameters, with the best result at a concentration of 8 ml L⁻¹.

Keywords: *Biosaka, Growth, Organic NPK, Production, Soybeans*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama NPK organik dan biosaka terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) varietas Wilis. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dari November 2024 hingga Januari 2025 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis NPK organik (0, 20, 40, dan 60 g per tanaman) dan faktor kedua adalah konsentrasi biosaka (0, 2, 4, 6, dan 8 ml per L air). Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, klorofil daun, jumlah bintil akar aktif, jumlah polong per tanaman, berat biji basah per tanaman, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi NPK Organik dan Biosaka berpengaruh nyata terhadap parameter diameter batang, umur berbunga, klorofil daun, jumlah bintil akar aktif, jumlah polong per tanaman, berat biji basah per tanaman, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering dan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan umur panen. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis NPK organik 60 g per tanaman dan biosaka 8 ml per L air. Faktor utama NPK organik berpengaruh terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis NPK organik 60 g per tanaman. Faktor utama biosaka berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada konsentrasi biosaka 8 ml per L air.

Kata kunci: *Biosaka, Kacang Kedelai, NPK Organik, Pertumbuhan, Produksi*

PENDAHULUAN

Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merr) varietas wilis merupakan salah satu tanaman sumber protein yang sangat berperan dalam kehidupan manusia, terutama dalam menyediakan pangan di Indonesia kedelai merupakan tanaman pangan yang penting setelah padi dan jagung. Tidak hanya sebagai bahan pangan, kedelai juga dikenal sebagai bahan pakan ternak dan industri (Fathurrahman, 2015). Kandungan gizi dalam 100 g kedelai adalah 331 kkal, 34,9 protein, 18,1g lemak, 34,8 g karbohidrat, 4,2 g serat, 227 mg kalsium, 585 mg besi, dan 1 mg vitamin B1 (Bakhtiar, 2014).

Berdasarkan BPS Provinsi Riau (2023), menjelaskan angka tetap produksi kedelai tahun 2022 yaitu 2.145 ton biji kering atau turun sebesar 187 ton dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Penurunan produksi ini terjadi dikarenakan penurunan luas panen sebesar 514 ha atau turun 25,32 %, akan tetapi produktivitasnya mengalami kenaikan sebesar 2,56 kwintal/Ha atau 25,15% dibanding dengan tahun sebelumnya. Pada tahun 2021 produksi kacang kedelai mencapai 2.332 ton biji kering.

Terjadinya penurunan produksi kacang kedelai di Riau ini disebabkan oleh beberapa permasalahan diantaranya rendahnya tingkat kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus, sehingga tanah mengalami degradasi dan kurang tersedianya nutrisi dalam tanah untuk produksi tanaman. Padahal tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup dan seimbang untuk berproduksi dengan optimal. Selain itu, tidak tersedianya lahan yang dialokasikan khusus untuk pengembangan komoditas ini. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu ditingkatkan produksi kacang kedelai dengan memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro melalui pemupukan yang tepat. Pupuk yang dapat digunakan untuk menambah unsur hara pada tanaman diantaranya adalah pupuk organik.

Pupuk organik padat yang beredar di pasar salah satunya adalah pupuk NPK Organik. Pupuk NPK Organik mengandung unsur hara kompleks yang baik untuk tanaman, yang dapat memperbaiki sifat fisik tanah. NPK organik memiliki kandungan N 6,45%, P₂O₅ 0,93%, K₂O 8,86%, C-Organik 3,10%, Sulfur 1,60%, CaO 4,10%, MgO 1,70%, Cu 33,98%, Zn

134,94 ppm, Besi 0,22%, dan Boron 94,75 ppm yang sangat dibutuhkan tanaman (Marlina dkk., 2015). Pupuk NPK organik mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan serta mendistribusikan air dan udara dalam tanah, berperan menambah bahan organik, memperbanyak jumlah mikroorganisme dalam tanah sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pelarutan senyawa organik dipengaruhi oleh kondisi pH.

Selain dengan pemberian pupuk organik pada tanaman kacang kedelai perlu adanya tambahan elisitor yang diberikan yaitu Biosaka untuk memperoleh hasil yang optimal. Biosaka merupakan sebuah vaksin tanaman yang terbuat dari larutan tumbuhan atau rerumputan liar yang diketahui dapat melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit serta mampu menekan penggunaan pupuk kimia 50-90 persen (Anshar dkk., 2023). Biosaka menjadi salah satu sistem teknologi terbaru pertanian organik modern yang berbentuk bio-technologi. Biosaka dapat dibuat dari rerumputan yang dicampur dengan air dan dihancurkan untuk mendapatkan ekstraknya. Setelah itu dapat langsung diaplikasikan di lahan untuk semua jenis tanaman (Wulandari dkk, 2023). Biosaka memiliki sejumlah keunggulan salah satunya adalah proses pembuatannya yang tidak melibatkan mikroba atau fermentasi, tidak memerlukan teknologi canggih serta memperbaiki kualitas kesuburan tanah dan menghasilkan produksi yang lebih baik (Maruapey dkk., 2023).

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh NPK Organik dan Biosaka terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang (*Glycine max* (L) Merr.) varietas wilis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan terhitung dari bulan November 2024 sampai dengan Januari 2025.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas Kedelai varietas Wilis, NPK Organik, Biosaka diantaranya tujuh jenis tumbuhan liar yaitu: babadotan, kitolod, pitakan

kebo, anting-anting, sembung merambat, tutup bumi, air, Curacron 500 EC, Dithane M-45, furadan 3G, jarum hipodermik. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hand sprayer, meteran, kamera, timbangan analitik, jangka sorong dan klorofil meter.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah NPK Organik (N) terdiri dari 4 taraf perlakuan, sedangkan faktor kedua adalah Biosaka (B) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan, sehingga terdapat 20 kombinasi perlakuan. Pada masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 60 plot percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman dan 3 tanaman sebagai sampel, sehingga diperoleh total keseluruhan tanaman yaitu berjumlah 360 tanaman.

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman kacang kedelai varietas wilis setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa interaksi perlakuan NPK Organik dan Biosaka tidak nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi secara utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (cm)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	22,22	22,66	25,78	27,13	28,78	25,31 d
20 (N1)	32,86	31,84	32,57	33,59	34,78	33,13 c
40 (N2)	35,18	37,43	37,88	40,10	41,36	38,39 b
60 (N3)	42,67	42,89	43,10	46,00	47,42	44,42 a
Rata-rata	33,23 c	33,71 c	34,83 b	36,71 ab	38,08 a	
KK = 5,58% BNJ N = 1,93 BNJ B = 2,30						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa secara utama perlakuan NPK Organik berbeda nyata terhadap tinggi tanaman kacang kedelai, menghasilkan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan NPK Organik 60 g/tanaman (N3) yaitu 44,42 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol (N0) yaitu 25,31 cm.

Pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai pada pemberian NPK Organik 60 g/tanaman lebih baik dari perlakuan lainnya, hal ini diduga karena NPK organik memiliki keunggulan yaitu berasal dari bahan organik, selain sebagai sumber nutrisi tanaman dan organisme di dalam tanah juga mampu memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan serta mendistribusikan air dan udara dalam tanah. Menurut Zahra (2011) dalam Faisal dan Baharuddin (2022) bahwa pupuk NPK organik mengandung unsur

nitrogen 6,45%, fosfor 0,93%, kalium 8,86%, C-organik 3,10%.

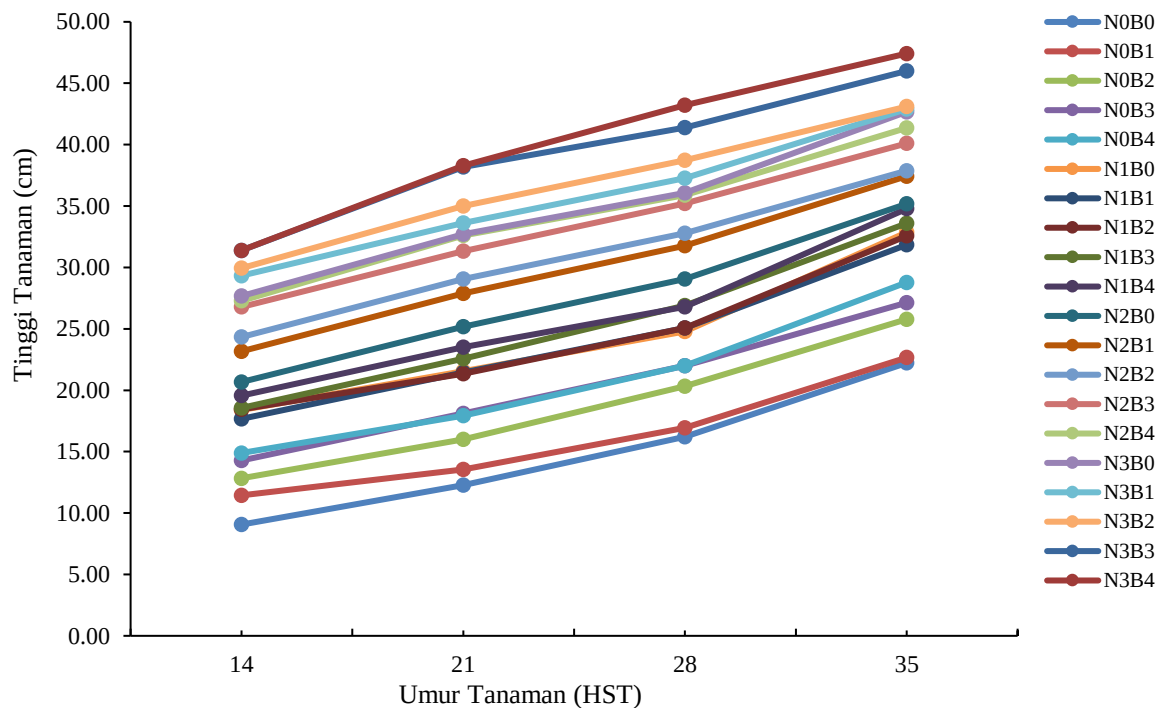
Lingga dan Marsono (2010) dalam Febriyanto (2020) mengemukakan bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman akan mengaktifkan sel-sel meristem pada ujung batang, serta dapat memperlancar proses fotosintesis yang selanjutnya kan berpengaruh terhadap penambahan pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini tinggi tanaman dari suatu tanaman disebabkan oleh peristiwa pembalahan sel dan memanjang sel yang didominasi pada bagian ujung tanaman, dimana dengan penambahan unsur hara N, P dan K dapat mengaktifkan sel-sel meristematik pada ujung batang, serta dapat mempermudah proses fotosintesis dan meningkatkan tinggi tanaman.

Kemudian pada Tabel 1 secara utama pemberian Biosaka dengan konsentrasi 8 ml/L air (B4) merupakan hasil terbaik yang menunjukkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 38,08 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah

terdapat pada perlakuan kontrol (B0) yaitu 33,23 cm. Biosaka merupakan larutan ekstrak tumbuhan berperan sebagai elisitor yang memberikan sinyal bagi tanaman untuk memicu pertumbuhan dan berproduksi lebih baik karena mengandung fitokimia alami seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, saponin dan fenolik yang mampu bersinergi dengan tanaman untuk meningkatkan efektivitas

dekomposisi bahan organik secara alami (Ansardkk, 2023).

Untuk melihat grafik pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai umur 14-35 hst pada masing-masing perlakuan dengan pemberian NPK Organik dan Biosaka dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tinggi tanaman kacang kedelai dengan pemberian NPK Organik dan Biosaka

Berdasarkan Gambar 1, memperlihatkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kacang kedelai dengan perlakuan NPK Organik dan Biosaka mulai dari umur 14 – 35 HST mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Hal tersebut dikarenakan kombinasi yang sesuai antara NPK Organik dan Biosaka dalam memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman. Pemberian dosis yang tepat akan memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman dan kurangnya unsur hara akan menghambat pertumbuhan vegetatif dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan seterusnya.

Jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman kacang kedelai varietas wilis normalnya tinggi tanaman yaitu 40-50 cm, maka rata-rata tinggi tanaman yang dihasilkan pada penelitian ini (47,42 cm) tergolong lebih tinggi. Hasil penelitian oleh Sahfira (2024)

menunjukkan hasil yang lebih rendah pada pemberian pupuk kompos kotoran sapi dengan rata-rata tinggi tanaman tertinggi tanaman kacang kedelai yaitu 38,96 cm. Dengan demikian, kombinasi perlakuan NPK Organik dan Biosaka menunjukkan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai varietas wilis.

Diameter Batang (mm)

Hasil pengamatan diameter batang tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap diameter batang. Rata-rata hasil pengamatan diameter batang setelah uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata diameter batang tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (mm)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	3,63 g	4,37 fg	4,78 efg	4,29 fg	6,17 cde	4,65 c
20 (N1)	4,17 fg	4,37 fg	5,56 def	6,90 bcd	6,76 cd	5,55 b
40 (N2)	7,39 bc	7,57 abc	6,80 bcd	7,18 bcd	8,51 ab	7,49 a
60 (N3)	7,46 abc	7,83 abc	7,47 abc	7,70 abc	9,13 a	7,92 a
Rata-rata	5,66 c	6,03 bc	6,15 bc	6,52 b	7,64 a	
	KK = 8,67 %	BNJ NB = 1,72	BNJ N = 0,54	BNJ B = 0,65		

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 2, menunjukan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan diameter batang terbesar yaitu 9,13 mm tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2B1, N2B4, N3B0, N3B1, N3B2, dan N3B3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan diameter batang terkecil terdapat pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 3,63 mm.

Kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air mampu bersinergi dalam menunjang pertumbuhan tanaman khususnya diameter batang tanaman kacang kedelai. Pupuk NPK Organik yang diberikan mengandung unsur hara makro N, P dan K merupakan unsur utama dalam berbagai proses biokimia yang diperlukan tanaman. Dalam proses biokimia tersebut akan menghasilkan asimilat yang kemudian ditranslokasikan keseluruh organ tanaman seperti batang, daun, buah, dan biji. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Sianturi, (2021) menyatakan tersedianya unsur hara NPK dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Selain itu, peningkatan diameter batang juga didukung oleh pemberian biosaka pada tanaman kacang kedelai. Biosaka berperan sebagai elisitor yang memicu tanaman untuk menghasilkan metabolit sekunder. Tumbuhan elisitor mengandung senyawa biologis meningkatkan produksi fitoaleksin pada tumbuhan atau kultur sel tumbuhan (Akbar dkk., 2024). Menurut Mungkace (2023), menyatakan bahwa biosaka sebagai elisitor yang dapat merangsang sel - sel pada tanaman

sehingga tumbuh dan berkembang dengan baik pada fase vegetatif maupun fase generatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diamter batang terbesar dicapai pada perlakuan kombinasi NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), yaitu dengan rata-rata 9,13 mm. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Khafadila (2025), dengan pemberian sludge 30 ton/ha dan pupuk NPK Mutiara 300 kg/ha, yang menghasilkan diameter batang terbesar hanya mencapai 7,00 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan N3B4 mampu mendorong perbesaran diameter batang secara optimal.

Umur Berbunga (HST)

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap umur berbunga. Rata-rata hasil pengamatan umur berbunga setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Data pada Tabel 3, menunjukan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan umur berbunga tanaman kacang kedelai tercepat yaitu 25,00 HST tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali N0B3 dan N1B0. Sedangkan umur berbunga terlama terdapat pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 31,44 HST. Peningkatan dari kedua perlakuan NPK Organik dan Biosaka cenderung mempercepat umur berbunga tanaman kacang kedelai. Kombinasi perlakuan N3B4 menunjukkan peralihan fase vegetatif ke fase generatif terjadi lebih awal dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menegaskan bahwa terdapat interaksi yang sinergis memberikan

dukungan optimal terhadap pembentukan organ generatif tanaman kedelai.

Tabel 3. Rata-rata umur berbunga tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (HST)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	31,44 c	28,22 abc	26,78 ab	29,56 bc	27,56 abc	28,71 c
20 (N1)	29,56 bc	27,44 abc	26,11 ab	27,33 abc	28,89 abc	27,87 bc
40 (N2)	26,22 ab	26,67 ab	26,78 ab	26,33 ab	25,44 ab	26,29 a
60 (N3)	27,56 abc	28,89 abc	26,78 ab	25,44 ab	25,00 a	26,73 ab
Rata-rata	28,69 b	27,81 ab	26,61 a	27,17 ab	26,72 a	
	KK = 5,26%	BNJ NB = 4,46	BNJ N = 1,41	BNJ B = 1,68		

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%

Apabila dibandingkan dengan umur berbunga pada deskripsi tanaman kacang kedelai varietas Wilis memiliki umur berbunga yaitu 39 hari, sehingga menunjukkan bahwa hasil tanaman kacang kedelai pada penelitian ini telah mampu mencapai umur berbunga yang sesuai dengan deskripsi tanaman kacang kedelai. Hal ini diduga karena pada saat memasuki fase pembungaan interaksi Pupuk NPK Organik dan Biosaka yang diberikan mampu menyuplai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, tersedianya unsur hara yang cukup dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dengan menggunakan pupuk organik dan kondisi lingkungan yang baik mampu meningkatkan proses fotosintesis yang menyebabkan fase vegetatif tanaman kacang kedelai dipercepat dan fase generatif tanaman dipersingkat dengan munculnya bunga pada tanaman kacang kedelai.

Pupuk NPK organik yang diberikan mengandung unsur hara makro seperti N, P dan K. Unsur nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif, fosfor (P) digunakan tanaman untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman dan merangsang pembungaan dan pembuahan, kalium (K) berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air sehingga pertumbuhan tanaman berlangsung optimal (Shinta, 2014).

Biosaka merupakan salah satu senyawa yang dikenal sebagai elisitor memiliki kemampuan untuk menginduksi reaksi fisiologis dalam tanaman. Reaksi-reaksi ini dapat bermanifestasi sebagai peningkatan pertumbuhan, peningkatan resistensi terhadap

hama dan penyakit, atau akumulasi metabolit sekunder yang bermanfaat. Penggunaan biosaka sebagai elisitor memicu reaksi pertahanan yang meningkatkan penyerapan nutrisi dan air yang lebih baik sehingga dapat mempercepat laju pertumbuhan vegetatif untuk memasuki fase generatif (Anshar dkk, 2023).

Rata-rata umur berbunga pada penelitian ini yaitu 25,00 HST. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan deskripsi tanaman kacang kedelai varietas wilis dengan rata-rata umur berbunga 39,00 HST. Hasil penelitian Marlina dkk., (2015) dengan pemberian pupuk NPK Organik pada tanaman kacang kedelai menghasilkan umur berbunga tercepat pada umur 28,25 HST. Sementara penelitian oleh Siregar (2020) pemberian darah sapi dan rhizoka pada tanaman kedelai dengan umur berbunga tercepat yaitu umur 34,33 HST. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, penelitian ini mampu menghasilkan umur berbunga yang lebih cepat yaitu umur 25,00 HST.

Umur Panen (HST)

Hasil pengamatan umur panen tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan pengaruh interaksi perlakuan NPK Organik dan Biosaka tidak nyata terhadap umur panen, tetapi secara utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap umur panen. Rata-rata hasil pengamatan umur panen setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata umur panen tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (HST)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	84,67	83,67	84,67	81,89	82,33	83,44 d
20 (N1)	82,00	81,22	78,89	77,22	75,11	78,89 c
40 (N2)	72,78	73,22	71,33	70,11	68,44	71,18 b
60 (N3)	68,67	67,56	64,78	64,89	64,44	66,07 a
Rata-rata	77,03 c	76,42 bc	74,92 abc	73,53 ab	72,58 a	
KK = 3,92% BNJ N = 2,87 BNJ B = 3,42						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa secara utama perlakuan NPK Organik berbeda nyata terhadap umur panen kacang kedelai, menghasilkan umur panen tercepat terdapat pada perlakuan NPK Organik 60 g/tanaman (N3) yaitu 66,07 HST, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan umur panen terlama terdapat pada perlakuan kontrol (N0) yaitu 83,44 HST.

Pada tanaman kedelai dengan perlakuan N3 dengan pemberian NPK Organik 60 g/tanaman menunjukkan umur panen paling cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perbedaan umur panen antara perlakuan N3 dengan perlakuan yang lainnya diduga karena dengan pemberian NPK organik dapat memperbaiki sifat kimia dan biologis tanah sehingga mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman pada pertumbuhan vegetatif maupun pertumbuhan generatif, dengan tersedianya unsur hara makro dan mikro di dalam tanah dan dapat mempengaruhi kegiatan pembelahan sel baru bagi tanaman tersebut untuk pembentukan polong sehingga mempersingkat umur panen tanaman kacang kedelai.

Pada Tabel 5 secara utama pemberian Biosaka dengan dosis 8 ml/L air (B4) merupakan hasil terbaik yang menunjukkan umur panen tercepat yaitu 72,58 HST, sedangkan umur panen terlama terdapat pada perlakuan kontrol (B0) yaitu 77,03 HST. Hal ini dikarenakan Biosaka merupakan larutan ekstrak tumbuhan berperan sebagai elisitor yang memberikan sinyal bagi tanaman untuk memicu pertumbuhan dan berproduksi lebih baik karena

mengandung hormon, spora dan bakteri yang tinggi (Anshar dkk, 2023). Elisitor biosaka dapat sebagai biostimulan. Pada penelitian Albrecht, (2019) tujuan pemberian biostimulan adalah untuk meningkatkan serapan hara, ketahanan terhadap cekaman abiotik dan meningkatkan hasil panen. Tanaman yang memiliki akar yang sehat mempunyai kapasitas yang lebih besar dalam penyerapan air serta nutrisi dalam tanah sehingga mendorong pertumbuhan tanaman dalam fase vegetatif dan generatif.

Umur panen tanaman kacang kedelai yang dihasilkan pada penelitian ini menghasilkan umur panen 64,44 HST, hasil tersebut lebih cepat dibandingkan deskripsi tanaman yaitu 88,00 HST. Hasil penelitian Pranoto (2020) dengan pemberian *Rhizobium* dan Limbah Cair Rumah Tangga pada tanaman kacang kedelai menghasilkan umur panen tercepat yaitu 90,33 HST. Begitu juga dengan hasil penelitian oleh Febriyanto (2020) dengan pemberian pupuk Hayati Petrobio dan NPK Mutiara (16:16:16) menghasilkan umur panen tercepat yaitu 83,67 HST. Hal ini menunjukkan, kombinasi perlakuan N3B4 terbukti paling efektif dalam mempercepat umur panen pada tanaman kedelai varietas wilis.

Klorofil Daun

Hasil pengamatan klorofil daun tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap klorofil daun. Rata-rata hasil pengamatan klorofil daun setelah uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata klorofil daun tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	30,43 f	33,56 b-f	35,18 a-e	35,27 a-e	35,92 a-e	34,07 b
20 (N1)	32,49 def	31,53 ef	36,09 a-d	34,88 b-f	35,44 a-e	34,09 b
40 (N2)	34,70 b-f	33,72 b-f	33,56 b-f	35,63 a-e	37,04 abc	34,93 b
60 (N3)	32,62 c-f	36,41 a-d	37,43 ab	37,49 ab	39,62 a	36,71 a
Rata-rata	32,56 b	33,81 b	35,56 a	35,82 a	37,01 a	
KK = 4,17 % BNJ N = 1,43 BNJ B = 1,70 BNJ NB = 4,51						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan klorofil daun tanaman kacang kedelai tertinggi yaitu 39,62 tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0B2, N0B3, N0B4, N1B2, N1B4, N2B3, N2B4, N3B1, N3B2 dan N3B3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan klorofil daun tanaman kacang kedelai terendah terdapat pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 30,43.

Kombinasi perlakuan NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) menghasilkan klorofil daun tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya karena dengan pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air dapat saling mendukung terhadap peningkatan kadar klorofil daun tanaman sehingga mampu mendukung proses fotosintesis dengan baik dan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman kacang kedelai. Organ penghasil fotosintesis yaitu daun, dimana energi cahaya mengalami perubahan menjadi energi kimia yang mengakumulasi pada kandungan klorofil tanaman media tanam yang baik akan mempengaruhi kadar klorofil tanaman, semakin bagus media tanam maka pertumbuhan tanaman akan semakin efektif dan mampu menghasilkan zat klorofil yang maksimum. Kandungan klorofil daun sangat ditentukan oleh kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis semakin tinggi klorofil yang dikandung oleh daun, maka dihasilkan fotosintat yang semakin besar pula semakin hijau warna daun maka kandungan klorofil daun semakin tinggi warna hijau daun menjadi indikator kandungan klorofil daun doberma dan fairhust, dalam (Sarwono dkk, 2018).

Tingginya kadar klorofil daun yang dihasilkan pada kombinasi perlakuan (N3B4) diperkirakan karena pemberian NPK Organik dosis 60 g/tanaman telah dapat memenuhi unsur

hara bagi tanaman khususnya unsur N. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu mengaktifkan sel-sel tanaman, meningkatkan kemampuan fotosintesis, meningkatkan produksi biomassa serta tanaman kedelai memiliki ketahanan lebih baik terhadap lingkungan. Menurut Purba (2020), bahwa unsur Nitrogen adalah hara esensial berfungsi sebagai bahan penyusun asam amino, protein dan klorofil yang penting dalam proses fotosintesis.

Elisitor Biosaka dapat memperbaiki sel tumbuhan dengan bertindak sebagai molekul pemberi sinyal yang merangsang pembentukan metabolit sekunder dalam kultur sel. Menurut Oktavian dkk., (2024) menyatakan bahwa elisitor Biosaka dapat memperbaiki sel-sel tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman, menambah hasil produksi dan menjadikan lahan lebih subur. Penelitian Antony dkk., (2023) mendapatkan hasil bahwa penggunaan elisitor biosaka menunjukkan respon yang baik seperti warna daun lebih hijau dan pada tinggi tanaman.

Jumlah Bintil Akar Aktif (buah)

Hasil pengamatan jumlah bintil akar aktif tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap jumlah bintil akar aktif. Rata-rata hasil pengamatan jumlah bintil akar aktif setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan jumlah bintil akar aktif tanaman kacang kedelai terbanyak yaitu 81,67 buah, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah bintil akar aktif paling sedikit terdapat pada perlakuan kontrol

(N0B0) yaitu 24,78 buah tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0B1, N0B2, N0B3, N0B4 dan N1B0.

Tabel 6. Rata-rata jumlah bintil akar aktif tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (buah)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	24,78 h	26,67 h	27,89 h	25,67 h	30,78 h	27,16 d
20 (N1)	29,78 h	44,22 g	48,56 fg	55,44 ef	47,11 g	45,02 c
40 (N2)	62,44 de	63,33 cde	62,89 de	63,33 cde	62,00 de	62,80 b
60 (N3)	62,22 de	65,67 bcd	71,78 b	71,33 bc	81,67 a	70,53 a
Rata-rata	44,81 c	49,97 b	52,78 ab	53,94 a	55,39 a	
	KK = 5,11 % BNJ NB = 8,12 BNJ N = 2,57 BNJ B = 3,06					

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Jumlah bintil akar aktif tanaman kacang kedelai pada kombinasi perlakuan N3B4 dapat menghasilkan jumlah bintil akar aktif terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pupuk NPK organik yang diberikan mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bintil akar. Sesuai dengan pendapat (Marlina dkk., 2015) hal yang mempengaruhi pertumbuhan bintil akar adalah lingkungan yaitu cahaya yang berpengaruh terhadap proses fotosintesis untuk menyediakan kebutuhan energi bakteri rhizobium. Pemberian unsur hara yang mengandung unsur N, P dan K juga dapat memperbaiki pertumbuhan bintil akar.

NPK Organik mempunyai kandungan nitrogen 6.45%, P₂O₅ 0.93%, K₂O 8.86%, C-organik 3.10%, Sulfur 1.60%, CaO 4.10%, MgO 1.70%, Cu 33.98 ppm, Zn 134.94 ppm, Besi 0.22 %, dan Boron 94.75 ppm (Ingsan, 2015). NPK organik adalah pupuk organik yang dapat mensuplai unsur hara N, P, dan K yang membutuhkan sifat kimia dan biologis tanah sehingga serapan unsur hara N, P, dan K yang diberikan tersebut efektif dan efisien didalam tanah sehingga penguraian terhadap unsur-unsur yang dibutuhkan terjadi lebih aktif dalam pembentukan bintil akar tanaman kacang kedelai.

Menurut Pertiwi (2022), biosaka ini disebut elisitor dari ilmu epigenetik. Elisitor yang berasal dari zat biologis bertindak sebagai molekul pemberi sinyal yang merangsang pembentukan metabolit sekunder dalam kultur sel. Di bidang pertanian, penggunaan elisitor meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi masuknya hama dan penyakit, serta meningkatkan kualitas produksi. Elisitor biosaka diduga sebagai biostimulan. Pada

penelitian Albrecht, (2019) menjelaskan bahwa tujuan pemberian biostimulan adalah untuk meningkatkan serapan hara, ketahanan terhadap cekaman abiotik. Tanaman yang memiliki akar yang sehat mempunyai kapasitas yang lebih besar dalam penyerapan air serta nutrisi dalam tanah sehingga meningkatkan pertumbuhan jumlah bintil akar pada tanaman kacang kedelai.

Bintil akar dalam klasifikasinya terbagi atas dua kelompok yaitu kelompok efektif dan kelompok tidak efektif. Perdana (2020) menyatakan bahwa bintil akar yang efektif umumnya berukuran lebih besar dan berwarna merah muda karena mengandung leghemoglobin. Sedangkan bintil akar putih menandakan Rhizobium tidak aktif. Bintil akar yang tidak efektif umumnya berukuran kecil dan mengandung jaringan bakteroid yang tidak dapat berkembang dengan baik karena keabnormalan strukturnya dan rendahnya kemampuan dalam memfiksasi nitrogen.

Penelitian ini menghasilkan jumlah bintil akar terbanyak pada pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan jumlah bintil akar aktif tanaman kacang kedelai terbanyak yaitu 81,67 buah. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, oleh Irpansyah dan Palupi, (2024) dengan kombinasi pemberian pupuk kandang ayam dan NPK yang menghasilkan rata-rata jumlah bintil akar kacang kedelai tertinggi yaitu 82,20 buah.

Jumlah Polong Per Tanaman (buah)

Hasil pengamatan jumlah polong per tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap jumlah polong per tanaman.

Rata-rata hasil pengamatan jumlah polong per tanaman setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Rata-rata jumlah polong per tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (buah)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	54,78 h	104,33 bc	73,11 fgh	72,33 fgh	68,67 fgh	74,64 c
20 (N1)	76,56 efg	71,89 fgh	68,67 fgh	63,44 fgh	83,44 def	72,80 c
40 (N2)	83,78 def	83,22 def	94,89 b-e	87,33 c-f	95,00 b-e	88,84 b
60 (N3)	87,11 c-f	96,44 bcd	103,44 bc	113,11 b	133,67 a	106,76 a
Rata-rata	75,56 c	88,97 ab	85,03 b	84,06 b	95,19 a	
KK = 7,14% BNJ NB = 18,95 BNJ N = 5,60 BNJ B = 7,14						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 7, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan jumlah polong per tanaman kacang kedelai terbanyak yaitu 133,67 buah, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah polong per tanaman paling sedikit terdapat pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 54,78 buah.

Kombinasi perlakuan N3B4 menghasilkan jumlah polong per tanaman terbanyak yaitu 133,67 polong, hal ini diduga karena dengan pemberian pupuk NPK Organik dan Biosaka yang tepat pada tanaman kacang kedelai mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman karena keduanya saling melengkapi sehingga proses metabolisme dalam tanaman akan berjalan dengan baik

Pemberian pupuk organik berupa NPK Organik memberikan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, terutama unsur hara N, P dan K yang berperan penting dan sangat dibutuhkan dalam kemunculan bunga, buah, perkembangan biji dan polong. Melakukan pemupukan organik secara berkelanjutan memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah, dimana tanah yang subur akan mempermudah perkembangan akar tanaman sehingga proses penyerapan air dan unsur hara yang tersedia di dalam tanah lebih mudah. Maka dari itu tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal dan menghasilkan produksi tanaman yang tinggi.

Pemberian Biosaka 8 ml/L air (B4) juga sudah mampu memenuhi dalam meningkatkan

jumlah polong per tanaman. Biosaka disebut sebagai elisitor, dimana elisitor merupakan zat atau molekul yang memiliki fungsi untuk meningkatkan respon stres sehingga akan menginisiasi metabolit sekunder tanaman atau biosintesis senyawa-senyawa tertentu (Narayani dan Srivastava, 2017). Metabolit sekunder pada tanaman merupakan sistem pertahanan tanaman terhadap patogen. Elisitasi merupakan aktivitas pemanfaatan elisitor sebagai cara efisien dalam meningkatkan produktivitas metabolit sekunder (Handoyo dkk., 2024).

Hasil penelitian ini lebih rendah apabila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, oleh Khafadila dkk., (2025) pada perlakuan G (sludge30 ton/ha + NPK 300 kg/ha) yang menghasilkan jumlah polong per tanaman kacang kedelai terbanyak dengan rata rata mencapai 116,75 buah. Sedangkan, penelitian ini menghasilkan jumlah polong per tanaman lebih tinggi dengan rata-rata jumlah polong per tanaman kacang kedelai yaitu 133,67 buah.

Berat Biji Basah Per Tanaman (g)

Hasil pengamatan berat biji basah per tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap berat biji basah per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan berat biji basah per tanaman setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata berat biji basah per tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (g)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	19,67 j	21,78 ij	22,89 hij	24,67 g-j	25,44 ghi	22,89 d
20 (N1)	24,67 g-j	28,11 fgh	27,67 fgh	29,44 fg	28,11 fgh	27,60 c
40 (N2)	26,56 f-i	31,22 ef	35,67 de	36,44 cde	41,00 bcd	34,18 b
60 (N3)	41,33 bc	42,22 b	43,67 b	53,33 a	57,33 a	47,58 a
Rata-rata	28,06 c	30,83 b	32,47 b	35,97 a	37,97 a	
KK = 5,24% BNJ NB = 5,36 BNJ N = 1,70 BNJ B = 2,02						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Data pada Tabel 8, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) menghasilkan berat biji basah per tanaman terberat yaitu 57,33 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3B3 yaitu 53,33 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan berat biji basah per tanaman terendah pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 19,67 g.

Pada perlakuan N3B4 dan N3B3 menghasilkan berat biji basah per tanaman terbanyak dari perlakuan lainnya karena didorong dengan pemberian pupuk NPK Organik. Amalia dan Fathurrahman, (2024) mengemukakan bahwa NPK organik mengandung unsur N (6,45%), P₂O₅ (0,93%), K₂O 8,86%, C-Organik 3,10%, S 1,60%, CaO 4,10%, MgO 1,70%, Cu 33,98 ppm, Zn 134,94 ppm, Fe 0,22%, dan Boron sebanyak 94,75 ppm. Menurut pendapat Irwan (2019) menjelaskan pemberian pupuk NPK organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan juga produksi pada tanaman kacang kedelai. Hara yang tersedia pada tanaman akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman, ketika unsur hara yang tersedia dalam keadaan cukup dan seimbang maka pertumbuhan dan hasil tanaman akan optimal.

Pemberian NPK Organik saja tidaklah cukup untuk dapat menghasilkan berat biji kedelai secara optimal. Pemberian Biosaka 8 ml/L air juga berperan dalam fase generatif, dimana Biosaka berperan sebagai elisitor yang memberi sinyal pada tanaman agar tanaman menghasilkan zat metabolit sekunder yang dapat berfungsi dalam pertahanan tumbuhan dari berbagai cekaman dari luar yang dapat berupa cekaman biotik dan abiotik. Dengan adanya metabolit sekunder yang dibangkitkan karena sinyal elisitor, resistensi dan kekebalan tumbuhan terhadap berbagai hama dan penyakit

serta cekaman menjadi meningkat (Anshar dkk, 2023).

Meningkatnya berat biji basah persampel berbanding linier dengan meningkatnya dosis pupuk organik yang diberikan. Hal ini dikarenakan bahwa bertambahnya dosis organik yang diberikan menyebabkan media tanam semakin baik kondisinya, yaitu sifat fisik, kima dan biologinya. Selain itu pupuk organik juga berperan dalam meningkatkan pH tanah dimana pH tanah yang netral akan meningkatkan unsur hara dapat diserap oleh bulu bulu akar tanaman sehingga kebutuhan hara oleh tanaman terpenuhi (Sianturi, 2021).

Penelitian ini menghasilkan berat biji basah terberat pada pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4), menghasilkan berat biji basah per tanaman kacang kedelai terbanyak yaitu 57,33 g. Sedangkan hasil penelitian oleh Fanggidae dkk., (2020) dengan kombinasi pemberian pupuk bokashi, pupuk kascing dan tanah yang menghasilkan rata-rata berat basah biji kacang kedelai tertinggi yaitu 61,70 g.

Berat Biji Kering Per Tanaman (g)

Hasil pengamatan berat biji kering per tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap berat biji kering per tanaman. Rata-rata hasil pengamatan berat biji kering per tanaman setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 9.

Data pada Tabel 9, menunjukkan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) menghasilkan berat biji kering per tanaman terberat yaitu 33,22 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan berat biji kering per tanaman terendah terdapat pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 5,33 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0B2.

Tabel 9. Rata-rata berat biji kering per tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (g)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	5,33 l	6,00 kl	5,56 l	6,00 kl	6,22 kl	5,82 d
20 (N1)	7,00 jkl	8,33 i-l	9,78 hij	9,11 ijk	10,56 ghi	8,96 c
40 (N2)	11,00 ghi	12,78 fgh	13,44 efg	16,33 de	14,89 ef	13,69 b
60 (N3)	16,33 de	19,00 cd	20,44 c	24,22 b	33,22 a	22,64 a
Rata-rata	9,92 d	11,53 c	12,31 c	13,92 b	16,22 a	
KK = 8,39 % BNJ NB = 3,31 BNJ N = 1,05 BNJ B = 1,25						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Kombinasi NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) mampu meningkatkan berat biji kering dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dikarenakan kandungan unsur hara dari kedua perlakuan sudah dapat memenuhi untuk kebutuhan tanaman kedelai seperti unsur N, P dan K. Menurut Pranoto (2020), pemberian bahan organik berpengaruh nyata meningkatkan bobot biji, hal ini karena dekomposisi bahan organik akan melepas hara P, K, Ca, Mg dalam tanah, hara tersebut penting dalam pembentukan dan pengisian polong. Dengan pemberiannya unsur fosfor maka proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan sempurna sehingga pembentukan biji dalam polong berjalan dengan baik.

Unsur N, P dan K merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman yang apabila tersedia dalam jumlah yang mencukupi maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman pada fase generatif terutama bobot biji kering. Hasil penelitian Deden (2015), menunjukkan bahwa pemberian unsur hara yang berasal dari pupuk NPK majemuk dosis 350 kg per ha memberikan bobot biji kering per tanaman tertinggi (20,06 g) pada tanaman kedelai.

Menurut pendapat Napitupulu dkk., (2023) bahwa biosaka menjadi trigger pada fisiologi dan morfologi suatu tanaman yang meningkatkan kesehatan tanaman dan menimbulkan respon baik pada membran sel akar agar lebih sehat dan produktif. Biosaka yang diambil dari rerumputan dan dedaunan sehat-paripurna pada lingkungan ekstrem diduga memberi sinyal yang memicu dan memacu pertumbuhan akar, batang, daun maupun buah, meminimalisasi serangan hama dan penyakit termasuk oleh hama jamur maupun bakteri (Anshar dkk, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) menghasilkan berat biji kering per tanaman terberat yaitu 33,22 g. Jika dikonversi ke dalam satuan hektar, maka produktivitas kacang kedelai mencapai 2.768 kg/ha, lebih tinggi dibandingkan dengan potensi hasil rata-rata pada deskripsi yaitu 1626 kg/ha. Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan keunggulan dibandingkan penelitian Khafadila dkk., (2025), pada perlakuan sludge 30 ton/ha + NPK 300 kg/ha yang menunjukkan hasil tertinggi yaitu dengan rata rata mencapai 28,75 g. Dengan demikian, kombinasi perlakuan N3B4 dianggap terbukti paling efektif dalam memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman untuk perkembangan bobot biji kering.

Berat 100 Biji Kering (g)

Hasil pengamatan berat 100 biji kering tanaman kacang kedelai setelah dianalisis ragam, menunjukkan bahwa pengaruh interaksi dan utama perlakuan NPK Organik dan Biosaka nyata terhadap berat 100 biji kering. Rata-rata hasil pengamatan berat 100 biji kering setelah dilakukan uji BNJ taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 10.

Data pada Tabel 10, menunjukan bahwa kombinasi pemberian NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) menghasilkan berat 100 biji kering terberat yaitu 9,17 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3B3 yaitu 8,11 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan berat biji kering per tanaman terdapat pada perlakuan kontrol (N0B0) yaitu 4,06 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0B1, N0B2, N0B3, N0B4, N1B0, N1B2 dan N1B3.

Tabel 10. Rata-rata berat 100 biji kering tanaman kacang kedelai varietas wilis pada perlakuan NPK Organik dan Biosaka (g)

NPK Organik (g/tanaman)	Biosaka (ml/L air)					Rata-rata
	0 (B0)	2 (B1)	4 (B2)	6 (B3)	8 (B4)	
0 (N0)	4,06 i	4,28 ghi	4,44 f-i	4,78 f-i	4,61 f-i	4,43 d
20 (N1)	4,17 hi	5,72 d-h	5,50 d-i	5,28 e-i	5,72 d-h	5,28 c
40 (N2)	5,78 d-g	6,00 c-f	6,39 cde	6,50 cde	7,06 bcd	6,34 b
60 (N3)	6,72 b-e	6,94 bcd	7,44 bc	8,11 ab	9,17 a	7,68 a
Rata-rata	5,18 c	5,74 bc	5,94 b	6,17 ab	6,64 a	
KK = 8,61 % BNJ NB = 1,58 BNJ N = 0,50 BNJ B = 0,60						

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama yang menandakan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ taraf 5%.

Tingginya berat 100 biji kering pada perlakuan N3B4 dan N3B3 dibandingkan dengan perlakuan lainnya, diduga karena pada kombinasi perlakuan ini tanaman kacang kedelai mampu memanfaatkan unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK organik. Hal ini dikarenakan unsur hara N yang telah tersedia bagi tanaman sehingga mampu mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang kedelai. Dalam pengisian polong dan pembentukan biji sangat tergantung kepada ketersediaan unsur pospat, yang dapat meningkatkan pembentukan biji sehingga polong dapat terisi penuh oleh biji. Pemberian pupuk organik dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan jumlah unsur hara makro dan mikro yang terakumulasi di dalam tanah sehingga lebih mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman. Pupuk organik sangat baik untuk memperbaiki kesuburan tanah karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Tingginya berat 100 biji kering pada kombinasi NPK Organik dan Biosaka dikarenakan perlakuan tersebut merupakan dosis yang tepat sehingga NPK Organik yang diberikan dapat sepenuhnya menjadi respon baik terhadap perbaikan kondisi tanah dan pertumbuhan kacang kedelai. Pupuk NPK organik mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan serta mendistribusikan air dan udara dalam tanah, berperan menambah bahan organik, memperbanyak jumlah mikroorganisme dalam tanah sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Menurut Anshar dkk, (2023) bahwa biosaka dijadikan sebagai senyawa yang memberikan sinyal bagi tanaman untuk memicu pertumbuhan dan berproduksi dengan baik. Elisitor biosaka mengandung senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, saponin dan fenolik yang berasal dari bahan-bahan alami disinyalir mampu

meminimalisasi serangan hama penyakit. Dengan adanya kandungan tersebut, disinyalir mampu mendorong pertumbuhan akar, batang, daun maupun buah. Sehingga dengan pemberian biosaka dapat membantu meningkatkan potensi sel biji atau bagian tumbuhan lain sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal.

Berat 100 biji tertinggi terdapat pada NPK Organik 60 g/tanaman dan Biosaka 8 ml/L air (N3B4) menghasilkan rata yaitu 9,17 g. Kondisi tersebut lebih rendah apabila dibandingkan dengan berat 100 biji pada deskripsi tanaman kacang kedelai varietas wilis yaitu 9,50 g

KESIMPULAN

Perlakuan interaksi NPK Organik dan Biosaka terbukti berpengaruh terhadap parameter diameter batang, umur berbunga, klorofil daun, jumlah bintil akar aktif, jumlah polong per tanaman, berat biji basah per tanaman, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji kering. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dan umur panen. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi dosis NPK Organik 60 g/tanaman dan konsentrasi Biosaka 8 ml/L air. Untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman kacang kedelai yang lebih baik penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan dosis dari dosis terbaik yaitu NPK Organik 60 g/tanaman dan konsentrasi Biosaka 8 ml/L air..

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, A., K, Khairunnisa., C. S, Meutiasari., M. T, Sari, M. T., Dan S. R, Mahyuni. (2024). The Influence Of Biosaka As An Elisitor To Increase Productivity Of Food Crops Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) As

- Eco-Friendly Agricultural Innovation. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1):821–826.
- Albrecht, U. (2019). Plant Biostimulants : Definition and Overview of Categories and Effects. *Edis*, (3) : 1-4.
- Amalia, R.F., dan Fathurrahman. (2024). Uji Pupuk Organik Cair (POC) dari Beberapa Legum dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 40 (1): 41-52.
- Anshar, M., R. Manurung., H. Barki, H., Suwandi, S., Pambudy, R. dan Fahmid, F., Imam, M. S. E. (2023). Elisitor Nuswantara Biosaka.
- Antony, D., Lizawati, W. Wilia., Y. Alia. (2023). Sosialisasi Dan Aplikasi Elisitor Biosaka Pada Budidaya Tanaman Padi (*Oryza sativa*) Di Desa Pudak. *Fakultas Pertanian. Universitas Jambi*. 2(4).
- Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik Produksi Kedelai 2023. Direktorat Jenderal Hortikultura, 1–113.
- Bakhtiar. (2014). Keragaan pertumbuhan dan komponen hasil beberapa varietas unggul kedelai di Aceh Besar. *Universitas Syiah Kuala, Aceh. Jurnal Floratek*, 9 : 4652.
- Deden. (2015). Pengaruh jarak tanam dan aplikasi pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas Kaba. *J. Agrikultura* 26(2), 90-98.
- Faisal, M., dan R. Baharuddin. (2022). Pengaruh POC Air Limbah Budidaya Ikan Lele dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan serta Produksi Pare (*Momordica charantia* L.). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 2(2) : 83-94.
- Fanggidae, W. D., Sunar., dan L. Bachrun. (2020). Pengaruh Kombinasi Pupuk Bokashi, Pupuk Kascing dan Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *JURNAL Agrisia*, 13(1): 48-60.
- Fathurrahman. (2015). Pemberian Kolkisin Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Max* (L.) Merr). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 30(3) :185–190.
- Febriyanto, F. (2020). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Petrobio dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Handoyo, G.C., G.D. Meysanti., A.V. Bachtiar., I.R. Maharani., D. Pradesta., S.N. Maqrifatulloh., D. Novitaningrum, E. Nurrahmawati., Z.A. Yusman., T. Steffi., dan A.D. Kartika. (2024). Pemanfaatan Elisitor Sebagai Senyawa Pemicu Respon Pertahanan Tanamandi Desa Glagahwangi, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten. *Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4*, 4(1): 43-50.
- Ingsan. (2015). Uji Pemberian Herba farm Dan Pupuk Npk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Timun Suri (*Cucumis Sativus* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Irpansyah., dan T. Palupi. (2024). Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame dengan Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang Ayam dan NPK Yang Diperkaya Mikroba Fungsional pada Tanah Aluvial. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(2) : 708-716.
- Irwan, D. (2019). Aplikasi Bokasi Kulit Pisang dan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Khafadila, S.A., R.Y. Agustini., dan V. O. Subardja. (2025). Pengaruh Sludge dan Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Nuansa Sanggabuhan pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 20(1) : 20-28.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Swadaya. Jakarta
- Marlina, E., E. Anom., dan S. Yoseva. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jom Faperta*, 2(1) : 1-13.
- Maruapey, A., A. Ali., R. Lestaluhi., M. S. Refra, Dan S. Tharukliling. (2023). Pendampingan Budidaya Jagung Manis Melalui Praktek Demonstrasi Plot Dengan Aplikasi Elisitor Biosaka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Jurpammas)*, 3(1) :1–13.
- Mungkace, A. (2023). Pengaruh Pengaplikasian Pupuk Kandang Sapi dan Biosaka

- terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Napitupulu, M., H. Syahfari., Z. Yahya., A. Patah., A.P. Sujalu., A. Rahmi., dan N. Jannah. (2023). Kelurahan Sindangsari Kecamatan Sambutan (Training On Making Biosoc Elisators From Plants In The Rukun Sentosa Farmers Group, Sindangsari Village, Sambutan District) Pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Elisator Biosaka Dari Tumbuhan Bekerjasama Proteksi, 1(2) : 59–66.
- Oktavian, Y., J. Sodik., P. Hardiyanti., R.N. Cahyo., B. Adistiya., Oktavia., M. Da'fal., S. Hidayati., dan P. R. S. Ningsih. (2024). Biosaka Pertanian Organik Di Desa Banyior. Jurnal Hasil Kegiatan Pengabdian Masyarakat, 2(1) :136–44.
- Perdana, A. D. (2020). Pengaruh Kapur Dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Pertiwi, D. (2022). Mengenal Biosaka Sebagai Metode Pertanian Ramah Lingkungan. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta.
- Pranoto, D. (2020) Pengaruh Rhizobium Dan Limbah Cair Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Purba, J. (2020). Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia* L). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Sahfira. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merril. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Sarwono, Inpurwanto, dan Maulidi. (2018). Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Dekomposer *Trichoderma Harzianum* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri. Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian, 7(2) : 1–10.
- Shinta, Kristiani., dan A. Warisnu. (2014). Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Jurnal Sains Dan Seni Pomits, 2(1) : 2337-3520.
- Sianturi, H. H. (2021). Uji Biochar dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. sesquagpedalis). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Siregar, R.E. (2020). Pengaruh Darah Sapi dan Rhizoka terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Wulandari, SE., NWD. Agustina., MD. Putri., A. Arifin., ESK. Toha., AH. Romadhoni., dan I. Suprapti. 2023. Penerapan teknologi inovasi pembuatan pupuk biosaka di desa ellak laok kecamatan Lenteng kabupaten Sumenep. Jurnal Ilmiah Pangabdhi, 9(1) : 16-21.
- Zahra, S. 2011. Respon berbagai varietas kedelai (*Glycine max* (L.) terhadap pemberian pupuk NPK Organik. Jurnal Teknobiologi. 2 (1):65-69.

.