

Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Npk Lao Ying Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycin Max* (L.) Merrill) pada Tanah Alluvial

Agusalim Masulili¹⁾, Ida Ayu Suci^{2*)}, Nanda³⁾

^{1,2*,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Sains dan Teknologi, Universitas Panca Bhakti

Email: idaayusuci@upb.ac.id^{*)},

agusalim@upb.ac.id, bondoinanda@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the interaction effect of cow manure and NPK Lao Ying fertilizer on the growth and yield of edamame plants on alluvial soil. This study used a completely randomized design (CRD), with a factorial pattern, the treatment consisted of 2 factors: cow manure (K), consisting of 3 treatment levels, namely: K1 (40 grams/plant), K2 (80 grams/plant) and K3 (120 grams/plant). The second factor is Lao Ying NPK fertilizer with (L), consisting of 3 treatment levels, namely: L1 (2.4 grams/plant), L2 (3.6 grams/plant) and L3 (6 grams/plant). Each treatment was repeated 3 times and each replicate consisted of 3 plants. From the treatment levels, 9 treatment combinations were obtained, resulting in 81 plant units. The treatment of cattle manure and Npk Lao Ying fertilizer on the growth and yield of edamame plants gave no significant interaction effect on the growth and yield of edamame plants seen from all variables, namely plant height, number of branches, number of pods, pod weight, and root volume. The highest result for plant height observation is 57.52 cm in the K2L3 treatment, K3L1 treatment gives the highest average number of branches which is 8.22 branches, K2L3 treatment gives the highest result for the variable number of pods which is 42.22 pods, K2L2 treatment gives the highest result for the variable weight of pods which is 109.63 grams, and K3L2 treatment gives the highest average root volume per plant of 28.69 mL.

Keywords: cow manure, edamame soybean, interaction effect, Lao Ying NPK fertilizer

PENDAHULUAN

Kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril) merupakan tanaman yang berasal dari Jepang. Tanaman ini biasanya hidup di daerah Tropis. Kedelai edamame memiliki kandungan protein dan zat anti kolesterol yang baik untuk dikonsumsi. Kandungan protein pada edamame sama dengan kandungan protein yang terdapat pada susu, telur, maupun daging (Ramadhani, 2016). Namun produksi kedelai edamame di Indonesia tergolong rendah disebabkan oleh banyak faktor antara lain rendahnya mutu benih yang digunakan, pengolahan tanah yang kurang sempurna, pemupukan yang kurang efisien, pengendalian hama dan penyakit yang belum efektif dan penyiangan yang kurang intensif. Perlu adanya upaya-upaya guna meningkatkan hasil produksi diantaranya penggunaan bibit unggul, pengolahan tanah, pemupukan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit (Saputra & Sari, 2021).

Badan Pusat Statistik (2021), menyatakan bahwa produksi kedelai di Indonesia Pada tahun 2020 total produksi kedelai mencapai 613.300 ton. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Barat (2021), produksi kedelai Pada tahun 2020 total produksi kedelai mencapai 41.58 ton dengan luas panen 8.65 ku/ha. Salah satunya dengan penggunaan pupuk kimia untuk tanaman kedelai, namun penggunaan pupuk kimia mesti diimbangi dengan penggunaan pupuk organik. Jenis pupuk yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat fisik pada tanah alluvial antara lain adalah pupuk NPK Lao Ying dan pupuk kandang sapi.

Menurut Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat (2020), tanah alluvial merupakan salah satu jenis tanah yang luas penyebarannya sebesar 1.495.033 ha atau 10.29 % dari luas seluruh Kalimantan Barat. Tanah Alluvial pada proses pembentukannya sangat tergantung dari bahan induk asal tanah dan topografi, punya tingkat kesuburan yang bervariasi dari rendah sampai tinggi, tekstur dari sedang hingga kasar, serta kandungan bahan organik dari rendah sampai tinggi dan pH tanah berkisar masam, netral, sampai alkalin. Hasil analisis tanah alluvial yang di digunakan sebagai media tanam menunjukkan bahwa pH tanah yaitu 4,08, pH KCL 3,75, C-

Organik 2,12%, Nitrogen total 0,28%. Tekstur tanah terdiri dari pasir 3,28%, debu 66,12% dan liat 30,60%. Melihat sifat tanah tersebut, maka perlu dilakukan pemberian perlakuan untuk menaikkan pH tanah. pH dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, ketika tanah kering, dapat mempengaruhi peningkatan asam sulfat dan pelepasan zat besi, aluminum, dan logam berat lainnya (Masulili et al., 2022).

Penggunaan pupuk kandang sapi merupakan teknologi yang mampu memperbaiki lingkungan tanah, sehingga mampu memberikan suplai unsur hara makro dan mikro bahkan hormon tumbuh dari golongan auksin, sitokinin yang dapat memperbaiki kesuburan tanah dalam meningkatkan produksi tanaman kedelai edamame. Auksin yang terdapat pada atonik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman edamame (Purba, 2018). Kotoran sapi mengandung unsur hara berupa Nitrogen (N) 28,1%, Fosfor (P) 9,1%, dan Kalium (K) 20%, yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur hara ini di dalam kotoran sapi bermanfaat besar untuk menutrisi tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih optimal. Namun kekurangan dari pupuk kandang sapi dikarenakan proses penguraian lama, sehingga pemakaian pupuk kandang sapi berkurang (Rosadi, 2019).

Pupuk NPK Lao Ying merupakan salah satu pupuk majemuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk NPK Lao Ying berbentuk butiran (granul) berwarna biru langit, pupuk ini bersifat higroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap oleh tanaman dan bersifat netral (tidak mengasamkan tanah). Pupuk NPK Lao Ying mengandung 3 unsur hara makro dan 2 unsur hara mikro. Unsur hara tersebut adalah N (Nitrogen), P (Phospat), K₂O (Kalium) sebagai unsur hara makro dan CaO (Kalsium) serta MgO (Magnesium) sebagai unsur hara mikro (Suyanto, 2022). Pupuk NPK Lao Ying mempunyai komponen hara N:P:K:Ca = 16:16:16:7. Manfaat NPK Lao Ying pada tanaman kedelai edamame yaitu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman akar, batang dan daun yang lebih cepat (Sumartoyo, 2018). Pupuk NPK Lao Ying untuk tanah alluvial diketahui dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi. Kekurangan dari pupuk NPK Lao Ying yaitu jika penggunaan pupuk secara terus – menerus dapat membuat tanah mengeras dan kehilangan porositasnya (Sumartoyo, 2018).

Proses penguraian pupuk kandang sapi dapat dibantu dengan pupuk NPK Lao Ying yang bersifat mudah diserap tanaman diharapkan dapat membantu kekurangan pada pupuk kandang, sehingga kombinasinya diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan pada tanaman kedelai edamame. Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK Lao Ying terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame (*Glycin max* (L.) Merrill) pada tanah alluvial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sungai Rengas Jalan Pramuka gang Usaha Baru kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Dengan ketinggian tempat 1 meter diatas permukaan laut. Penelitian dimulai pada tanggal 7 Maret sampai dengan tanggal 6 Mei 2023.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih edamame, tanah alluvial, polybag, pupuk, kapur dolomit. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari cangkul, parang, ember, meteran, timbangan analitik, timbangan biasa, tali rafia, alat tulis, alat dokumentasi, thermometer, hygrometer, dan handsprayer.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, perlakuan 2 faktor yaitu: faktor pertama dengan pemberian pupuk kandang sapi dengan kode (k) sebanyak 3 taraf perlakuan, faktor kedua pemberian pupuk NPK Lao Ying dengan kode (L) sebanyak 3 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali masing-masing ulangan terdiri dari 3 tanaman. Adapun taraf perlakuan dalam penelitian ini adalah :

1. Faktor pertama adalah pupuk kandang sapi dengan kode (k) terdiri atas 3 taraf

perlakuan yaitu :

K₁ = Pupuk Kandang Sapi dengan dosis 40 gram/polybag.

K₂ = Pupuk Kandang Sapi dengan dosis 80 gram/polybag.

K₃ = Pupuk Kandang Sapi dengan dosis 120 gram/polybag.

2. Faktor kedua adalah pupuk NPK Lao Ying dengan kode (L) terdiri atas 3 taraf perlakuan yaitu:

L₁ = NPK Lao Ying dengan dosis 2,4 gram/polybag.

L₂ = NPK Lao Ying dengan dosis 3,6 gram/polybag.

L₃ = NPK Lao Ying dengan dosis 6 gram/polybag.

Dengan demikian ada 9 kombinasi perlakuan yaitu K₁L₁, K₁L₂, K₁L₃, K₂L₁, K₂L₂, K₂L₃, K₃L₁, K₃L₂, K₃L₃. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan setiap ulangan terdapat 3 sampel tanaman, sehingga jumlah tanaman 3 x 3 x 3 x 3 = 81 tanaman.

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari persiapan media tanam, persiapan benih, pemberian label, penanaman, pemupukan, pemeliharaan (penyiraman, penyiangan, pengendalian hama), dan panen. Panen kedelai edamame dilakukan pada saat tanaman berumur 75 hari setelah tanam (HST) dengan kondisi polong siap untuk dipetik, yaitu tingkat ketuaan polong cukup (polong terisi penuh) dan warna hijau cerah.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Cabang (cabang), Jumlah Polong per Tanaman (polong), Berat Polong per Tanaman (gram), Volume Akar (ml). Pengamatan tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi dengan menggunakan meteran pengamatan dilakukan pada akhir penelitian. Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan cara menghitung banyak nya cabang yang tumbuh pada kedelai edamame. Pengamatan jumlah polong dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menghitung polong yang terbentuk pada tanaman. Pengamatan berat polong dilakukan dengan menimbang semua polong tanaman sampel pada saat panen menggunakan timbangan analitik. Pengukuran volume akar dilakukan pada akhir penelitian menggunakan gelas ukur dengan cara memasukkan akar kedalam gelas ukur dan melihat perubahan volumenya.

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik dan dianalisis ragam (anova) pada taraf uji 5% dan 1%. Apabila terdapat perbedaan antara perlakuan, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Analisis keragaman variabel tinggi tanaman terhadap data yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis keragaman Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK lao ying berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman edamame.

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Lao Ying terhadap Tinggi Tanaman

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	500.57	62.57	1.53 ^{tn}	2.51	3.71
Faktor K	2	107.61	53.80	1.31 ^{tn}	3.55	6.01
Faktor L	2	288.99	144.50	3.53 ^{tn}	3.55	6.01
Interaksi (K.L)	4	103.97	25.99	0.64 ^{tn}	2.93	4.58
Galat	18	736.69	40.93			
Total	26	1237.26				
KK			12.77%			

Keterangan: SK = Sumber Keragaman

DB = Derajat Bebas

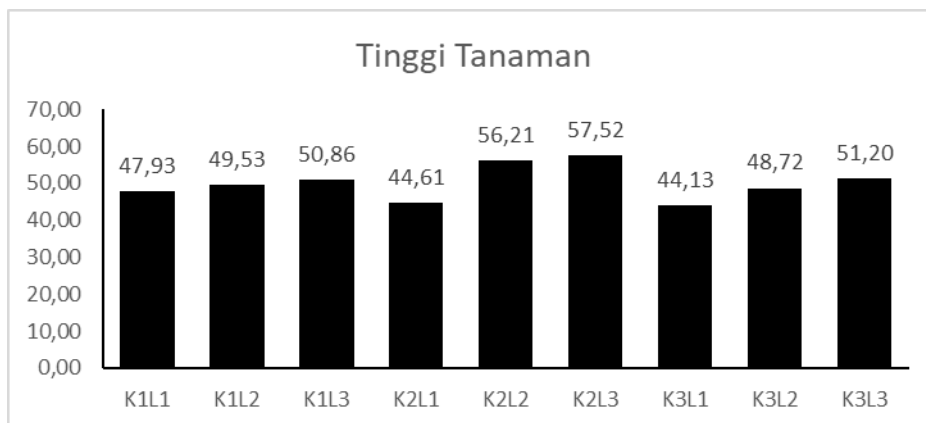
JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

^{tn} = Berpengaruh tidak nyata

KK = Koefisien Keragaman

Perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK lao ying masing-masing sebagai faktor tunggal juga berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kedelai edamame. Hal ini diduga karena unsur hara yang diperlukan tanaman untuk berfotosintesis belum terserap secara maksimal oleh tanaman sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis tanaman untuk membentuk organ-organ vegetatifnya. Pada fase tersebut kedelai edamame telah memasuki fase generatif, dimana pada fase ini sebagian besar asimilat digunakan untuk organ generatif yaitu pembentukan polong dan pengisian biji. Adisarwanto (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan batang tanaman kedelai edamame memiliki dua tipe pertumbuhan yaitu determinate yang dicirikan dengan tidak tumbuhnya lagi batang setelah berbunga, sedangkan tipe yang kedua yaitu indeterminate dicirikan dengan masih tumbuhnya batang dan daun setelah tanaman berbunga. Tinggi batang kedelai edamame umumnya dapat mencapai kurang lebih 60 cm - 150 cm. Kesesuaian pertumbuhan tinggi kedelai edamame terhadap perlakuan pemupukan yang berbeda, hal ini juga menunjukkan adanya pengaruh dari faktor genetik tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor, yang pertama adalah faktor dalam (*internal factor*) yaitu faktor tanaman itu sendiri/sifat yang terdapat dalam tanaman (benih) dan yang kedua adalah faktor lingkungan (*environmental factors*). Rerata tinggi tanaman kedelai edamame pada berbagai kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK lao ying dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Lao Ying terhadap Tinggi Tanaman (cm) pada Tanaman Kedelai Edamame.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa rerata tinggi tanaman pada perlakuan K2L3 (57,52 cm) adalah rerata tinggi tanaman yang tertinggi. Sedangkan pada perlakuan K3L1 menunjukan rerata yang sedikit yaitu (44,13 cm). Menurut Miao et al. (2024), pertambahan tinggi tanaman merupakan suatu proses pada fase vegetatif berupa pembelahan, perpanjangan, dan tahap deferensiasi sel, proses tersebut terjadi dalam jaringan meristematis terutama yang terdapat pada ujung pucuk yang aktif membelah, proses ini akan berlangsung jika karbohidrat tersedia dalam keadaan yang cukup. Ketersediaan unsur Nitrogen (N) merupakan salah satu komponen dasar penyusun protein yang merupakan dasar pembentuk sel-sel tanaman. Hal ini akan menyebabkan tanaman akan semakin tinggi.

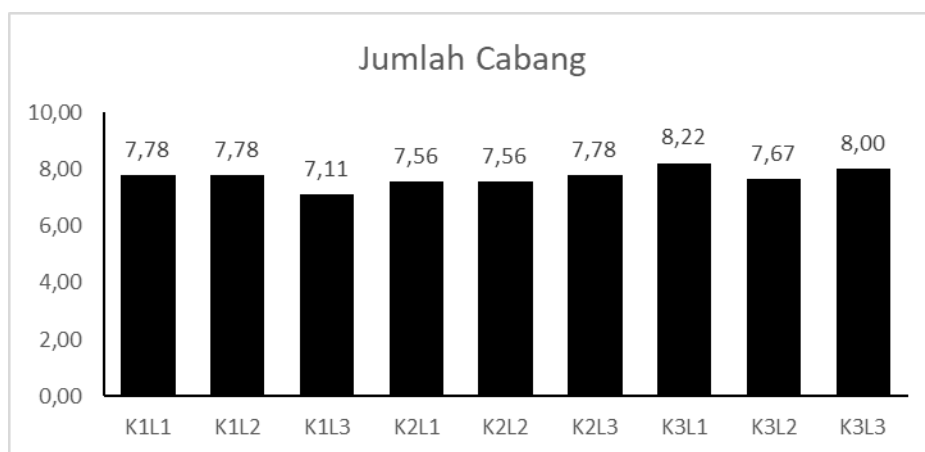
Jumlah Cabang

Analisis keragaman variabel jumlah cabang terhadap data yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis keragaman Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Lao Ying berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang.

Tabel 2. Hasil Analisis Keragaman Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Lao Ying terhadap Jumlah Cabang

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	2.30	0.29	2.06 ^{tn}	2.51	3.71
Faktor K	2	0.85	0.42	3.03 ^{tn}	3.55	6.01
Faktor L	2	0.26	0.13	0.91 ^{tn}	3.55	6.01
Interaksi (K.L)	4	1.20	0.30	2.15 ^{tn}	2.93	4.58
Galat	18	2.52	0.14			
Total	26	4.82				
KK			4.85%			

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Lao Ying masing-masing sebagai faktor tunggal juga berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai edamame. Untuk mengetahui rerata jumlah cabang tanaman kedelai edamame pada berbagai kombinasi perlakuan Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Lao Ying dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2. Rerata Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Lao Ying terhadap jumlah Cabang pada Tanaman Kedelai Edamame.**

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk NPK Lao Ying pada perlakuan K3L1 memberikan rerata cabang tertinggi (8,22 cabang). Sedangkan rerata terendah dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan K1L3 yaitu 7,11 cabang.

Hal ini diduga pemberian pupuk kandang sapi dan NPK lao ying di duga belum optimal diserap sepenuhnya oleh tanaman. Pada umur 22 sampai 26 HST terjadi peningkatan pertumbuhan cabang yang meningkat pesat yaitu terjadi pembentukan cabang dengan rata-rata 2 – 3 cabang/tanaman, pada umur tersebut juga diikuti dengan munculnya bunga. Pada umur ini pertumbuhan kedelai edamame telah memasuki masa vegetatif maksimum dan mulai memasuki fase generatif. Pada umumnya dengan meningkatnya jumlah percabangan maka akan meningkatkan pula jumlah daun yang terbentuk dan meningkatkan laju fotosintesis sehingga laju pertumbuhannya akan semakin baik (Peng et al, 2021).

Menurut Sosnowski et al, (2023) sebab alami lain yang mendukung pembentukan cabang yaitu adanya hormon *auksin* pada batang yaitu hormon yang bertugas mengatur pembesaran dan pemanjangan sel dan berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanaman. Adapun faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan cabang baru adalah nutrisi, cahaya, suhu, tingkat kelembaban atau kadar air.

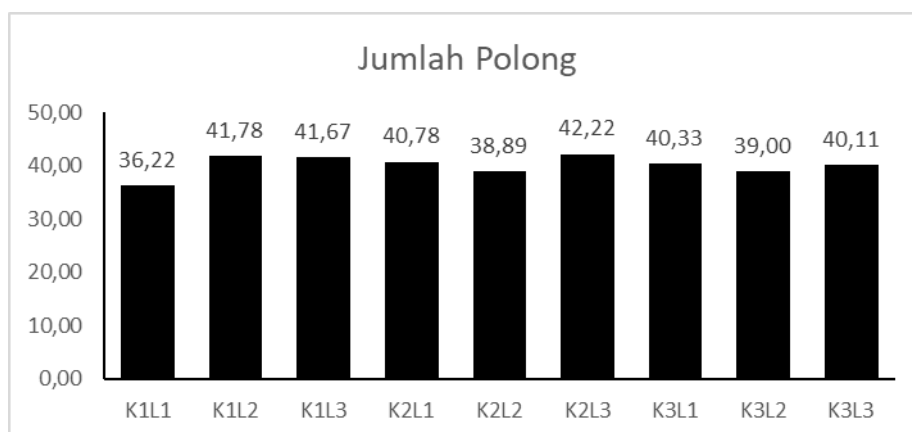
Jumlah Polong Per Tanaman

Analisis keragaman variabel jumlah polong per tanaman terhadap data yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis keragaman Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman.

Tabel 3. Hasil Analisis Keragaman Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Lao Ying terhadap Jumlah polong per tanaman

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	48.43	6.05	0.71 ^{tn}	2.51	3.71
Faktor K	2	26.92	13.46	1.58 ^{tn}	3.55	6.01
Faktor L	2	6.55	3.28	0.38 ^{tn}	3.55	6.01
Interaksi (K.L)	4	14.95	3.74	0.44 ^{tn}	2.93	4.58
Galat	18	153.48	8.53			
Total	26	201.91				
KK				7.20%		

Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying masing-masing sebagai faktor tunggal juga berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong kedelai edamame. Untuk mengetahui rerata jumlah polong kedelai edamame pada berbagai kombinasi perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rerata Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying terhadap Jumlah Polong pada Tanaman Kedelai Edamame

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa rerata jumlah polong per tanaman pada perlakuan K2L3 adalah rerata jumlah buah yang terbanyak. Sedangkan pada perlakuan K1L1 menunjukan rerata yang sedikit yaitu 36,22 polong. Hal ini diduga karena faktor pertumbuhan tinggi tanamannya dan jumlah cabang yang belum memenuhi kriteria tumbuh tanaman. Pertumbuhan fase vegetatif erat kaitannya dengan hasil produksi suatu tanaman. Semakin tinggi nilai yang dihasilkan pada fase vegetatif kedelai edamame maka dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan Hu et al. (2018), yang menyatakan bahwa hasil yang tinggi diakibatkan oleh banyaknya hasil fotosintesis yang diakumulasi dalam organ tanaman yang nantinya akan dipakai untuk pengisian biji. Hilman dan Rosliani (2002) menyatakan bahwa pada saat memasuki fase generatif, biji akan memperoleh asimilat dari hasil remobilisasi cadangan makanan yang dihasilkan dari fase vegetatif yang disimpan pada organ akar, batang, dan daun serta memperoleh hasil fotosintesis saat fase generatif.

Maryanto et al.(2002) menyatakan bahwa periode pembentukan dan pengisian polong sangat mempengaruhi hasil kedelai. Pada umumnya periode pengisian polong sangat dipengaruhi oleh unsur hara, air dan cahaya yang tersedia. Faktor tersebut sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman kedelai yang dialokasikan dalam bentuk bahan kering selama fase pertumbuhan kemudian pada akhir fase vegetatif akan terjadi penimbunan hasil fotosintesis pada organ-organ tanaman seperti batang, buah dan biji. Jadi apabila faktor-faktor tersebut tidak terpenuhi maka pembentukan dan pengisian polong akan kurang baik.

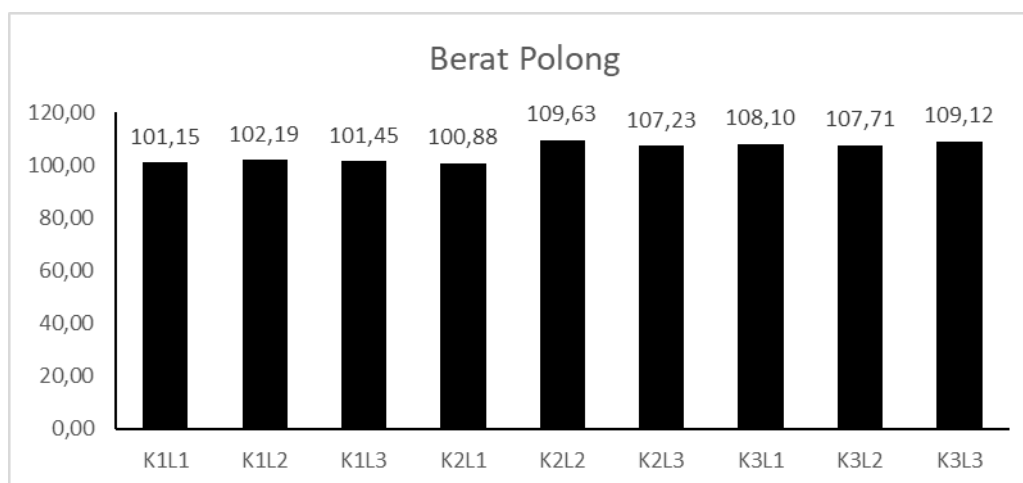
Berat Polong Per Tanaman

Analisis keragaman variabel berat polong per tanaman terhadap data yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil analisis keragaman Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi pupuk kandang sapi dan NPK lao ying berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong per tanaman.

Tabel 4. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying terhadap Berat Polong Per Tanaman

SK	Db	JK	Kt	F.Hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	335,69	41,96	0,94	2,51	3,71
Faktor K	2	208,13	104,06	2,34	3,55	6,01
Faktor L	2	50,06	25,03	0,56	3,55	6,01
Interaksi (K.L)	4	77,50	19,38	0,44	2,93	4,58
Galat	18	800,80	44,49			
Total	26	1136,49				
KK			6,34%			

Perlakuan pupuk kandang sapi dan NPK lao ying masing-masing sebagai faktor tunggal juga berpengaruh tidak nyata terhadap berat polong per tanaman kedelai edamame. Untuk mengetahui rerata berat polong per tanaman kedelai edamame pada berbagai kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dan NPK lao ying dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rerata Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying terhadap Berat Polong per Tanaman (gram) pada Tanaman Kedelai Edamame

Gambar 4 menunjukkan bahwa rerata berat polong per tanaman pada perlakuan K2L2 adalah rerata berat polong per tanaman yang terbanyak. Sedangkan pada perlakuan K2L1 menunjukkan rerata yang sedikit yaitu 100,88 gram. Hal ini diduga karena jumlah polong yang di produksi belum maksimal dan akhirnya mempengaruhi berat polong tanaman. Menurut hasil penelitian Idikut & Uskutoglu (2022), menyatakan sedikitnya jumlah polong yang terbentuk juga mempengaruhi berat polong pertanaman. Selain itu dugaan lainnya disebabkan penyerapan unsur hara oleh tanaman kurang maksimal sehingga hasilnya belum maksimal. Menurut Pambudi (2013) bahwa Fosfor dalam tubuh tanaman berperan penting dalam pembentukan protein dan mineral, merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mampu mempercepat pemasakan buah dan membuat biji lebih berbobot. Semakin banyak unsur P tersedia bagi tanaman, maka semakin banyak pula yang dapat diserap oleh tanaman, sehingga akan meningkatkan proses fotosintesis dan pada akhirnya meningkatkan berat polong segar per tanaman (Marlina et al., 2015).

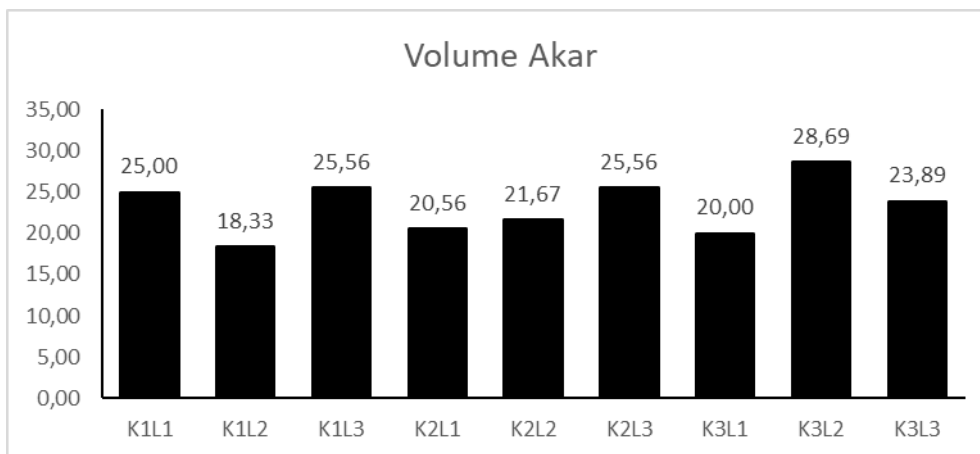
Volume Akar

Analisis keragaman variabel volume akar terhadap data yang diperoleh, dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil analisis keragaman Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi Pupuk Kandang Sapi dan Npk Lao Ying berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar per tanaman. Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Npk Lao Ying masing-masing sebagai faktor tunggal juga berpengaruh tidak nyata terhadap volume akar per tanaman kedelai edamame.

Tabel 5. Hasil Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk kandang Sapi dan NPK Lao Ying terhadap Volume akar Per Tanaman

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	8	195.87	24.48	0.77 ^{tn}	2.51	3.71
Faktor K	2	14.31	7.15	0.23 ^{tn}	3.55	6.01
Faktor L	2	46.63	23.31	0.74 ^{tn}	3.55	6.01
Interaksi (K.L)	4	134.93	33.73	1.07 ^{tn}	2.93	4.58
Galat	18	569.53	31.64			
Total	26	765.40				
KK				23.81%		

Hal ini diduga bahwa pertumbuhan akar dipengaruhi oleh kondisi pH tanah, semakin meningkat pH tanah mengakibatkan kelarutan dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman akan semakin meningkat. Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah setelah inkubasi menunjukkan bahwa kondisi pH pada tanah aluvial rata-rata 7,46. Peningkatan ketersediaan unsur hara yang disertai dengan peningkatan oksigen dan air di dalam tanah dapat mengakibatkan akar tanaman dapat tumbuh dan berkembang lebih baik yang digambarkan dengan volume akar. Menurut Aryani dan Musbik (2018) unsur nitrogen, fosfor dan kalium berperan sebagai penyusun protein berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem serta merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, sehingga tingkat absorpsi unsur hara dan air oleh tanaman sampai pada batas optimumnya yang akan digunakan untuk pembelahan, pemanjangan serta diferensiasi sel. Untuk mengetahui rerata volume akar tanaman kedelai edamame pada berbagai kombinasi perlakuan pupuk kandang sapi dan npk lao ying dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rerata Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan NPK Lao Ying terhadap Volume Akar per Tanaman pada Tanaman Kedelai Edamame

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa rerata volume akar per tanaman pada perlakuan K3L2 adalah rerata volume akar per tanaman yang tertinggi sedangkan pada perlakuan K1L2 menunjukan rerata yang terendah yaitu 18,33. Hal ini diduga Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan pupuk NPK Lao Ying belum mampu menunjukkan pertumbuhan kedelai edamame secara optimal. Menurut Taiz dan Zeiger (1991), mikroorganisme dalam pupuk hayati dapat menghasilkan hormon pertumbuhan seperti sitokinin. Hormon sitokinin berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar. Lingga dan Marsono (2007), unsur fosfor bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda. Pemberian pupuk hayati dan pupuk NPK mampu memperbaiki sifat biologi dan sifat kimia tanah, sehingga perakaran tanaman mampu menyerap air dan unsur hara dengan baik.

Kesimpulan

Perlakuan pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Npk Lao Ying terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada tanah alluvial memberikan pengaruh interaksi tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame dilihat dari semua variabel yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, berat polong, dan volume akar. Demikian pula perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK Lao Ying masing-masing sebagai faktor tunggal berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, berat polong, dan volume akar.

Hasil tertinggi untuk pengamatan tinggi tanaman yaitu sebesar 57,52 cm terdapat pada perlakuan K₂L₃, perlakuan K₃L₁ memberikan rerata jumlah cabang tertinggi yaitu 8,22 cabang, perlakuan K₂L₃ memberikan hasil tertinggi untuk variabel jumlah polong per tanaman yaitu 42,22 polong, perlakuan K₂L₂ memberikan hasil tertinggi untuk variabel berat polong per tanaman yaitu 109,63 gram, dan perlakuan K₃L₂ memberikan rerata volume akar per tanaman yang tertinggi sebesar 28,69 mL.

REFERENSI

- Adisarwanto, T. (2013). *Kedelai tropika produktivitas 3 Ton/Ha*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Adisarwanto. (2005). *Kedelai*. Jakarta: Swadaya.
- Aryani, I., dan Musbik. (2018). Pengaruh takaran pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi caisim (*Brassica juncea* L) di polibag. *Jurnal Prospek Agroteknologi*, 7 (1), 60-68.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. (2021). *Kalimantan barat dalam angka*. Pontianak: Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Data analisis produktivitas jagung dan kedelai di indonesia 2020*. ISBN : 978-602-438-425-8.
- Hilman, Y dan R. Rosliani. (2002). Pemanfaatan cacing tanah (*lumbricus rubellus*) untuk meningkatkan kualitas hara limbah organik dan hasil tanaman mentimun. *Hortikultura*, 12(3).
- Hu, Yuanyuan., Zhang, Y., Yu, W., Hänninen, H., Song, L., Du, X., Zhang, R., Wu, J. (2018). Novel insights into the influence of seed sarcotesta photosynthesis on accumulation of seed dry matter and oil content in *torreya grandis* cv. "Merrillii". *Frontiers in Plant Science*, 8.
- Idikut, L., dan Uskutoglu, D. (2022). Investigation of the effect of fertilizer doses on bean pod properties. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10(1): 2668-2674.
- Lingga, P., dan Marsono. (2007). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marlina, I. S, Triyono. A, Tusi. (2015). Pengaruh media tanam granul dari tanah liat terhadap pertumbuhan sayuran hidroponik sistem sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 143-150.
- Maryanto E, D. Suryani, H. Setyowati. (2002). Pertumbuhan dan hasil beberapa galur harapan kedelai pada kerapatan tanam berbeda. *Akta Agrosa*, 47-52.
- Masulili, A., Sutikarini, Suryani, R., Suci, IA., Astar, I., Bancin, HD., & Paiman. (2022). Role of biochar amendments in improving the properties of acid sulphate soil. *Research on Crops*, 23(4), 787-794.
- Miao, L., Wang, X., Yu, C., Ye, C., Yan, Y., Wang, H. (2024). What factors control plant height?. *Journal of Integrative Agriculture*. 23 (6). 1803-1824.
- Pambudi, S. (2013). *Budidaya dan khasiat kedelai edamame cemilian sehat dan lezat multi manfaat*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Peng, C., Song, Y., Li, C., Mei, T., Wu, Z., Shi, Y., Zhou, Y., Zhou, G. (2021). Growing in mixed stands increased leaf photosynthesis and physiological stress resistance in moso bamboo and mature chinese fir plantations. *Frontiers in Plant Science*, 12.
- Purba, J.H., (2018). Pengaruh posisi buku sumber mata tempel dan konsentrasi atonik terhadap pertumbuhan bibit okulasi jeruk (*citrus* sp) varietas keprok tejakula. *Agricultural Journal*, 1(1).
- Ramadhani M., F. Silvina, dan Armaini. (2016). Pemberian pupuk kandang dan volume air terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*glycinemax* (l) merril). *Jurnal Faperta*, 3 (1).
- Rosadi.A.P., Lamusu. D, dan Samaduri. L. (2019). Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan kedelai bisi 2 pada dosis berbeda. *Jurnal of Agricultural Science*, 1(1), 7 – 13.
- Saputra & Sari, (2021). Rendahnya produksi edamame di Indonesia seleksi perbaikan produksi. *Hortikultura*, 22 (4), 327-333.
- Suyanto, A., Setiawan, Riwanto, K. (2022). Pengaruh pupuk hijau daun trembesi dan npk lao ying terhadap pertumbuhan dan hasil bawang daun (*Allium fistulosum* L.) pada tanah aluvial. *Agrosains*, 15(1), ISSN: 1693-5225.
- Sosnowski, J., Truba, M., Vasileva, V. (2023). The impact of auxin and cytokinin on the growth and development of selected crops. *Agriculture*, 13, 724.
- Sumartoyo. (2018). Pengaruh npk lao ying terhadap pertumbuhan dan hasil melon (*Curcumis melo* L.). *Piper*, 14(27).
- Taiz, L., dan Zeiger, E. (1991). *Plant physiology*. California: The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc