

The Effect of Organic Fertilizer from Palm Factory Liquid Waste and NPK Fertilizer on Vegetative Growth of Peanuts (*Arachis hypogaea L.*)

Vickasyah Ramadani Situmorang^{1*}, Rahmadina¹, M. Idris¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

Article History

Received : Agustus 28th, 2024

Revised : September 19th, 2024

Accepted : October 01th, 2024

*Corresponding Author:

Vickasyah Ramadani Situmorang, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

Email:

vickasyahramadanisitumorang@gmail.com

Abstract: Peanuts (*Arachis hypogaea L.*) are leguminous plants which are classified as the most important nuts after soybeans in Indonesia. Indonesia not only imports rice but also imports other food crops such as peanuts. By using NPK fertilizer and organic liquid palm oil waste fertilizer as treatments in this study, we hope to boost the productivity of peanut plants. A Factorial Randomized Group Design (RAK) was employed in the study, with two treatment components, namely: 1. Factors for administering liquid organic fertilizer from palm oil mill waste (P) with 4 levels, namely: P0= POC LCPKS 0 ml/polybag P1= POC LCPKS 100 ml/polybag P2= POC LCPKS 200ml/polybag P3= POC LCPKS 300 ml/polybag, 2. The NPK (K) fertilizer application factor consists of: K0= 0 mg / polybag K1 = 7.5 mg/polybag K2 = 15 mg/polybag K3= 22.5 mg/polybag. The findings of the research indicate that the vegetative growth of peanut plants (*Arachis hypogaea L.*) is significantly impacted by the availability of a combination of organic fertilizer made from liquid palm oil waste and NPK fertilizer. Nearly every metric, including plant height, leaf area index, and blossom count, is significantly impacted by the application of a blend of NPK fertilizer and organic fertilizer made from liquid palm oil waste. The P3K2, P0K1, P1K3, and P2K1 levels represent the best level attained depending on the supply of POC from palm oil waste and NPK fertilizer.

Keywords: NPK fertilizer, peanut plants (*Arachis hypogaea L.*), POC palm oil waste.

Pendahuluan

Kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) di adalah tanaman leguminase kedua terpenting setelah kedelai. Selain impor beras, negara Indonesia juga mengimpor tanaman pangan lain seperti kacang tanah. Departemen Pertanian (2020) menyatakan bahwa kacang tanah salah satu komoditas pangan dengan nilai ekonomis tinggi dan merupakan sumber protein terpenting. Kandungan kacang tanah terdiri dari 40 hingga 50% lemak, 27 hingga 27% protein, dan 18 hingga 18 persen karbohidrat. Permintaan kacang tanah meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi.

Kacang tanah ditanam di seluruh Indonesia, meskipun awalnya hanya ditanam di Pulau Jawa, Sumatera Utara, dan Sulawesi

(Faronika, 2021). Saat ini, ada 11.417 ha lahan kacang tanah di Sumatera Utara, dengan lahan terbesar di Simalungun, sekitar 4.124 ha. Selain luas lahan produktif yang semakin berkurang, produksi kacang tanah juga menurun. Produksi kacang tanah pada tahun 2018 mencapai 605,449 ton, sedangkan pada tahun 2016 mencapai 570,477 ton. Pada tahun 2020, produksi kacang naik menjadi 512,198 ton dari tahun 2017, mencapai 495,447 ton, tetapi kenaikan ini tidak signifikan dibandingkan dengan tahun 2016 (BPS,2020).

Ditanamnya kacang tanah di tanah yang tidak subur dan pemupukan yang tidak seimbang adalah salah satu faktor yang menyebabkan produksi kacang tanah di Indonesia rendah. Pupuk dalam hal ini dapat mempengaruhi hasil, jadi pemerintah terus

berusaha meningkatkan jumlah produksi melalui intensifikasi, perluasan wilayah pertanaman, dan pemakaian pupuk kandang yang tepat. Mereka juga melakukan upaya alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dengan menggabungkan penggunaan pupuk kimia (Indrasti, 2020).

Limbah pabrik kelapa sawit, yang dapat berupa padat atau cair, dikumpulkan dari pabrik pada pembuangan limbah bahaya dan tidak berbahaya setelah proses terakhir. Ini adalah pupuk organik yang belum banyak digunakan dan mudah diakses. Limbah cair pabrik kelapa sawit (LPKS) adalah pupuk organik yang dapat digunakan. Ini masih banyak mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah (Lubis *et al.*, 2020; Sembiring *et al.*, 2020). Salah satu limbah hasil olahan kelapa sawit adalah cairan kelapa sawit yang dibuang ke kolam limbah untuk diubah menjadi pupuk organik yang menguntungkan (Wijaya, 2018).

Sebagai sumber unsur hara tanaman, limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) memiliki kandungan bahan organik dan unsur hara yang dapat memperbaiki sifat biologi, kimia, dan fisika tanah. 1 m³ LCPKS setara dengan 1,5 kg N, 0,3 kg P₂O₅, 3,0 K₂O, dan 1,2 kg Mg dalam limbah ini. Menurut Hasanudin (2020), pemberian limbah cair kelapa sawit sebanyak 200 mililiter/air mempengaruhi tinggi tanaman kacang hijau, umur berbunga, umur panen, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Jamin Ginting Pales VII Nomor 168, Simpang Simalingkar, Medan Tutungan, Provinsi Sumatera Utara. Waktu pelaksanaan penelitian ini Desember 2023 sampai dengan Februari tahun 2024.

Metode penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, terdiri atas dua faktor perlakuan: 1. Faktor pemberian pupuk organik cair limbah pabrik kelapa sawit (P) dengan 4 taraf dan 2. Faktor pemberian

pupuk NPK (K). Banyaknya ulangan ditentukan dengan menggunakan persamaan 1.

$$(t - 1)(n-1) \geq 15 \quad (1)$$

Model rancangan percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK), yang memiliki model pada persamaan 1.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (2)$$

Persiapan media tanam

Tanah dari ladang digunakan sebagai media tanam dalam penelitian ini, dan itu dimasukkan ke dalam polybag 35 x 35 cm.

Variabel pengamatan

Tinggi tanaman, jumlah daun, dan indeks luas daun adalah parameter yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan kacang tanah.

Teknik analisis data

Menurut Montgomery (2021), uji Analisis Variasi (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh dari penelitian ini dengan taraf nyata $\alpha=5\%$. Selanjutnya, jika perlakuan yang dicobakan menunjukkan pengaruh yang signifikan, uji lanjutan dilakukan menggunakan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf nyata $\alpha=5\%$. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk grafik atau histogram.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisis POC Limbah Kelapa Sawit

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terpenuhinya persyaratan pupuk organik cair ini, yaitu nilai C/N bahan, takaran bahan, dan kerja mikroorganisme. Pada dasarnya produksi pupuk organik padat atau cair merupakan proses penguraian melalui aktivitas mikroorganisme. Oleh karena itu, kondisi dan jenis bakteri yang aktif selama proses pengomposan menentukan laju penguraian dan kualitas pupuk organik. Selama pengomposan, perlu diperhatikan kondisi mikroba yang ideal, termasuk aerasi, media pertumbuhan, dan sumber makanan bagi bakteri (Nur, 2016).

Tabel 1 Hasil Analisis POC Limbah Kelapa Sawit

Customer Code	Parameters	Results
Limbah Cair	N	0,03%
	P	0,06%
	K	0,01%
	C-Organic	2,56%
	Ca	0,03%

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terpenuhinya persyaratan pupuk organik cair ini, yaitu nilai C/N bahan, takaran bahan, dan kerja mikroorganisme. Pada dasarnya produksi pupuk

organik padat atau cair merupakan proses penguraian melalui aktivitas mikroorganisme.

Tinggi Tanaman (Cm)

Penggunaan pupuk NPK dan POC limbah kelapa sawit menunjukkan efek nyata pada umur tanaman 2,4 dan 5 MST. Pada umur tanaman 2 MST, taraf terbaik P3K2 adalah 12,7500, sedangkan pada umur tanaman 4 dan 5 MST, taraf terbaik P0K1 adalah 23,5000 e dan 26,5000 d, masing-masing.

Tabel 2. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Kombinasi Pemberian POC Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rerata				
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
P0K0	5,0000 a	11,6500 ab	14,5000 a	11,0000 a	15,0000 ab
P0K1	7,2500 a	13,7500 b	17,5000 a	23,5000 e	26,5000 d
P0K2	4,2500 a	11,2500 ab	15,5000 a	17,5000 d	21,5000 cd
P0K3	5,3500 a	8,7500 ab	12,0000 a	14,0000 bc	18,0000 abc
P1K0	4,7000 a	8,7500 ab	10,7500 a	9,5000 a	13,5000 a
P1K1	5,0000 a	10,0000 ab	13,5000 a	10,0000 a	16,5000 abc
P1K2	4,7500 a	6,5000 a	7,7500 a	11,5000 a	14,0000 a
P1K3	4,7500 a	9,0000 ab	12,7500 a	16,0000 cd	19,0000 abc
P2K0	6,0000 a	10,7500 ab	13,5000 a	11,5000 a	15,5000 ab
P2K1	5,5000 a	11,2500 ab	16,0000 a	16,0000 cd	20,0000 bc
P2K2	6,5000 a	8,0000 ab	11,0000 a	10,0000 a	14,0000 a
P2K3	6,2500 a	11,2500 ab	15,2500 a	10,0000 a	14,0000 a
P3K0	4,7500 a	10,2500 ab	14,7500 a	11,5000 a	15,5000 ab
P3K1	5,0000 a	9,5000 ab	10,5000 a	12,0000 ab	16,0000 abc
P3K2	6,0000 a	12,7500 ab	16,7500 a	17,5000 d	21,5000 cd
P3K3	6,0000 a	5,7500 a	7,2500 a	10,5000 a	14,5000 ab

Jumlah Daun (Helai)

Data pada Tabel 3 menunjukkan hasil analisis ragam pengukuran jumlah daun POC LCPKS 300 ml/polybag (P₃) pada umur 4 MST dan 5 MST berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah dengan

rerata 53,500 h dan 58,0000 i dengan taraf P0K1. Namun, penggunaan campuran pupuk NPK dan limbah kelapa sawit POC tidak menunjukkan efek yang signifikan pada tanaman MST umur 1 dan 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Jumlah Daun Kacang Tanah POC Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rerata				
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
P0K0	19,5000 a	11,6500 ab	44,5000 a	40,0000 a	43,0000 a
P0K1	20,5000 a	13,7500 b	77,0000 a	53,5000 h	58,0000 i
P0K2	18,0000 a	11,2500 ab	56,5000 a	48,0000 f	51,0000 g
P0K3	17,5000 a	8,7500 ab	39,0000 a	44,0000 cd	47,0000 de
P1K0	18,0000 a	8,7500 ab	46,5000 a	40,0000 a	43,0000 a
P1K1	20,0000 a	10,0000 ab	49,0000 a	41,0000 a	44,0000 ab
P1K2	20,0000 a	6,5000 a	49,0000 a	40,0000 a	43,0000 a
P1K3	18,0000 a	9,0000 ab	54,5000 a	45,0000 de	48,0000 ef
P2K0	22,0000 a	10,2500 ab	55,0000 a	43,0000 c	46,0000 cd
P2K1	19,0000 a	11,2500 ab	77,5000 a	49,5000 g	52,5000 gh

P2K2	17,0000 a	8,0000 ab	69,5000 a	42,0000 b	45,0000 bc
P2K3	24,5000 a	11,2500ab	45,5000 a	44,0000 cd	47,0000 de
P3K0	27,5000 a	27,5000ab	55,5000 a	45,0000 de	48,0000 ef
P3K1	18,0000 a	9,5000ab	86,5000 a	46,0000 e	49,0000 f
P3K2	22,0000 a	12,7500ab	45,0000 a	50,0000 g	53,0000 h
P3K3	18,0000 a	5,7500 a	11,0000 a	43,5000 c	48,0000 ef

Jumlah Bunga

Tabel 4 menunjukkan hasil analisis pengukuran jumlah bunga pemberian pupuk limbah cair kelapa sawit dan pupuk NPK. POC LCPKS 300 mililiter/polybag (P3) pada umur 4 MST dan 5 MST berdampak nyata pada pertumbuhan tanaman kacang tanah, dengan tarif P1K3 terbaik 7,0000 d dan 7,0000 c.

Tabel 4 Hasil Analisis Jumlah Bunga Pemberian POC Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rerata	
	4 MST	5 MST
P0K0	4,0000 a	5,0000 ab
P0K1	4,0000 a	4,0000 a
P0K2	5,0000 b	5,0000 ab
P0K3	4,0000 a	4,0000 a
P1K0	4,0000 a	4,0000 a
P1K1	5,5000 ab	5,0000 ab
P1K2	6,0000 c	6,0000 b
P1K3	7,0000 d	7,0000 c
P2K0	4,0000 a	4,0000 a
P2K1	5,0000 b	5,0000 ab
P2K2	5,0000 b	4,0000 a
P2K3	4,0000 a	5,0000 ab
P3K0	5,0000 b	5,0000 ab
P3K1	4,0000 a	4,0000 a
P3K2	5,0000 b	4,0000 a
P3K3	6,0000 c	6,0000 b

Indeks Luas Daun (Cm)

Hasil analisis ragam pengukuran indeks luas daun menunjukkan bahwa pemberian kombinasi POC limbah kelapa sawit dan pupuk NPK berdampak nyata pada umur tanaman 3 MST, dengan taraf P2K1 terbaik sebesar 25,6000 liter, tetapi tidak berdampak pada umur tanaman 5 MST.

Tabel 5 Hasil Analisis Indeks Luas Daun Pemberian POC Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rerata	
	3 MST	5 MST
P0K0	8,7700 a	24,5077 a
P0K1	17,9800 gh	26,4303 a
P0K2	17,6000 g	32,9103 a

P0K3	13,7800 e	26,0268 a
P1K0	11,1700 b	33,0290 a
P1K1	12,6100 cd	23,3921 a
P1K2	12,4900 cd	28,4360 a
P1K3	13,3100 de	32,8985 a
P2K0	15,6200 f	32,2338 a
P2K1	25,6000 l	34,1209 a
P2K2	18,8100 h	30,5604 a
P2K3	11,9100 bc	30,4240 a
P3K0	21,8700 j	42,1556 a
P3K1	23,0000 k	36,6013 a
P3K2	20,0800 i	29,3736 a
P3K3	15,3200 f	37,3075 a

Klorofil

Hasil analisis ragam pengukuran uji klorofil pada tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi POC limbah kelapa sawit dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah pada parameter uji kandungan klorofil a, b, dan total. Hasil menunjukkan bahwasanya klorofil a dengan nilai rerataan tertinggi 0,0800 dengan perlakuan P3K1. Klorofil b dengan nilai rerataan tertinggi 0,9150 dengan perlakuan P0K0. Sedangkan klorofil total dengan nilai rerataan tertinggi 7,3750 dengan perlakuan P0K0.

Tabel 6 Hasil Analisis Uji Klorofil Pemberian POC Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rerata		
	Klorofil A	Klorofil B	Klorofil Total
P0K0	0,1700 a	0,9150 a	7,3750 a
P0K1	0,1450 a	0,7600 a	6,1250 a
P0K2	0,2750 a	0,6350 a	5,1500 a
P0K3	0,1400 a	0,7400 a	5,9650 a
P1K0	0,1650 a	0,8000 a	6,4500 a
P1K1	0,2500 a	0,6300 a	5,1050 a
P1K2	0,2350 a	0,7250 a	5,8600 a
P1K3	0,2100 a	0,6250 a	5,0550 a
P2K0	0,1650 a	0,6900 a	5,5650 a
P2K1	0,0683 a	0,7650 a	6,1500 a
P2K2	0,0550 a	0,7100 a	5,7050 a
P2K3	0,1150 a	0,6650 a	5,3550 a
P3K0	0,3512 a	0,6200 a	5,0000 a

P3K1	0,0800 a	0,7000 a	5,6300 a
P3K2	0,1500 a	0,6800 a	5,4850 a
P3K3	0,0500 a	0,8000 a	6,4250 a

Laju Asimilasi Bersih (gr)

Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh kombinasi pupuk NPK dan POC limbah kelapa sawit terhadap pertumbuhan vegetatif kacang tanah tidak signifikan pada parameter laju asimilasi bersih. Untuk perawatan P3K0, nilai tertinggi adalah 1,5360 a.

Tabel 7 Hasil Analisis Laju Asimilasi Bersih Pemberian POC Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk NPK

Perlakuan	Rerata
	LAB
P0K0	1,3108 a
P0K1	1,3191 a
P0K2	1,4004 a
P0K3	1,3234 a
P1K0	1,4384 a
P1K1	1,2862 a
P1K2	1,3752 a
P1K3	1,4338 a
P2K0	1,4296 a
P2K1	1,4468 a
P2K2	1,3905 a
P2K3	1,3997 a
P3K0	1,5360 a
P3K1	1,4719 a
P3K2	1,3785 a
P3K3	1,4809 a

Pembahasan

Salah satu perawatan yang ditawarkan oleh penelitian ini adalah penggunaan pupuk organik dari limbah cair kelapa sawit. PO limbah cair kelapa sawit mengandung banyak senyawa yang membantu tanaman mendapatkan nutrisi, seperti kandungan nitrogen, fosfor, kalium magnesium, dan senyawa lainnya (Fitriani *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Saputra (2021) menemukan bahwa pemberian POC limbah kelapa sawit memiliki kandungan nutrisi yang sangat kompleks dan tinggi, sehingga semakin banyak POC yang diberikan, semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah. Tingkat tertinggi yang diberikan adalah 350 mililiter. karena pupuk organik yang dibuat dari limbah kelapa sawit memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi.

Kandungan nutrisi dari PO limbah cair kelapa sawit dapat terpenuhi jika memiliki nilai yang sesuai (Purba *et al.*, 2023). Limbah cair dari pabrik kelapa sawit umumnya berwarna kecoklatan dan terdiri dari padatan terlarut dan tersuspensi seperti koloid dan residu minyak. Ini bersifat asam dengan pH antara 3,5 dan 4, terdiri dari 95% air dan 4-5% dari bahan terlarut dan tersuspensi seperti selulosa, protein, dan lemak. Ini berarti bahwa limbah sisa pembakaran kelapa sawit hanya dapat mencemari lingkungan jika tidak dilakukan fermentasi pada limbah cair kelapa sawit. Ini karena limbah tersebut tidak dapat terurai oleh lingkungan (Kurniawan *et al.*, 2022).

Penggunaan PO limbah cair kelapa sawit sangatlah efektif dalam membantu pertumbuhan khususnya pada fase vegetatif. Dengan penambahan pupuk NPK yang dilakukan dapat membantu percepatan pertumbuhan pada suatu tanaman titik yang di mana kandungan nitrogen fosfor dan kalium sangat dibutuhkan bagi suatu tanaman dalam membantu pertumbuhan akar, batang daun dan bunga (Rahmadina *et al.*, (2022). Pemberian pupuk NPK dengan takaran 15 mg memberikan hasil yang sangat memuaskan khususnya pada pertumbuhan tinggi tanaman. Berpengaruhnya pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan vegetatif kacang tanah memberikan bukti keefektifan unsur hara makro pada suatu tanaman.

Daun adalah organ yang sangat penting untuk mengukur pertumbuhan suatu tanaman. Tanaman kacang tanah memiliki tata letak daun spiral yang sedikit berambut, tepi daun rata, dan daun majemuk bersirip genap terdiri dari empat anak daun dengan dua pasang anak daun berbentuk bulat telur dengan tangkai daun yang agak panjang (Gulo *et al.*, 2022). Ada kemungkinan bahwa kandungan nutrisi yang cukup dapat membantu pertumbuhan daun yang lebih baik. Tanaman membutuhkan nitrogen (N), unsur hara makro. mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pertumbuhan akar, batang, dan daun (Kariya *et al.*, 2022).

Penggunaan pupuk NPK dapat membantu pertumbuhan daun tanaman kacang tanah (Saragih *et al.*, 2017). Ini karena pupuk NPK adalah senyawa makro dengan pengaruh paling besar terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut penelitian (Saputra (2021), pemberian

pupuk NPK yang tepat dapat membantu pertumbuhan daun, tetapi jika digunakan terlalu banyak atau tidak sesuai dengan takaran, akan memiliki efek atau efek yang dapat merusak daun titik. Penggunaan pupuk NPK yang berlebihan dapat menyebabkan daun kering, mengeriting, dan berwarna coklat, dan bahkan dapat menyebabkan tanaman mati. Dalam penelitian saya, penggunaan pupuk NPK dengan taraf terbaik, yaitu K₂ = 15 mg, menghasilkan pertumbuhan daun yang sangat baik. Ini sangat terlihat pada umur tanaman 4 dan 5 MST.

Pertumbuhan daun pada umur tanaman tersebut sangatlah nyata perbedaannya dengan tanaman pada taraf yang lain. Pada taraf K₀, K₁ dan K₃ memberikan hasil yang tidak terlalu baik dikarenakan terdapat beberapa daun pada tanaman dengan taraf K₃ dengan ciri daun kering berwarna kecoklatan bahkan kehitaman dan layu. Pupuk organik limbah cair kelapa sawit mengandung 0,48% nitrogen per liter, jadi kedua pupuk ini dapat membantu pertumbuhan daun tanaman kacang tanah lebih cepat (Purba *et al.*, 2023). Setelah tanaman berumur tiga MST hingga lima MST, bunga dihitung. Setelah tanam, kacang tanah akan membunga pada hari ke-27 hingga ke-32.

Selama periode pengisian polong, jumlah bunga yang dihasilkan setiap hari akan meningkat ke titik tertinggi dan menurun ke titik terendah Saputra (2021). Bunga kacang tanah berwarna kuning orange muncul pada setiap ketiak daun. Tanaman kacang tanah biasa berbunga antara 4 dan 6 minggu setelah tanam, tergantung pada varietas benih, dan tangkainya panjang berwarna putih. Mahkota bunga kuning, dengan garis-garis merah atau merah tua di pangkalnya (Winarso, 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Damanik *et al.*, (2018), pembungaan umum terjadi pada tanaman kacang tanah pada umur 4 mst. Dengan taraf terbaik P₃ = 300 ml dan k₂ = 15 mg, pemberian pupuk organik dari limbah cair kelapa sawit dan pupuk NPK sangat berpengaruh terhadap pembungaan tanaman kacang tanah. Hal ini dikarenakan jumlah senyawa yang terkandung dalam pupuk tersebut, yang memberi tanaman kacang tanah nutrisi yang diperlukan, terutama untuk membantu pertumbuhan bunga. Efek ini terlihat jelas pada tanaman yang berumur 4 hingga 5 MST.

Fosfor, atau senyawa P, adalah salah satu senyawa yang ditemukan dalam limbah cair kelapa sawit. Unsur P juga bertanggung jawab atas pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah. Struktur perakaran yang lebih baik membantu akar menyerap nutrisi. Fosfor bekerja sama dengan kalium untuk merangsang pembungaan. (Fitriani *et al.*, 2021). Dalam fungsi pupuk NPK, nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) adalah "3 besar" nutrisi yang dibutuhkan untuk mengisi nutrisi tanaman. Masing-masing nutrisi dasar ini sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, jadi jika ketiga unsur ini dipenuhi dengan cukup, tanaman akan tumbuh dengan baik (Purba *et al.*, 2023).

Pengujian indeks luas daun dilakukan saat tanaman memasuki umur 3 dan 5 MST. Ini didasarkan pada penelitian Hasanuddin (2020) yang menunjukkan bahwa saat tanaman kacang tanah memasuki umur 3 dan 5 MST, pertumbuhannya cukup spesifik, yang ditunjukkan dengan warna daun hijau dan hijau tua suda, yang menunjukkan kematangan klorofil dalam memproduksi zat hijau daun. Tabel dan diagram di atas menunjukkan bahwa parameter indeks luas daun tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*) benar-benar dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik dari limbah cair kelapa sawit dan pupuk NPK dengan taraf terbaik P₃K₂. Parameter yang sangat penting untuk mengukur produktivitas tanaman adalah indeks luas daun, yang dihitung secara keseluruhan untuk setiap sampel tanaman berdasarkan panjang dan lebar tanaman dalam satu waktu (Siregar dan Rahmadina, (2023). Daun penumpu kacang tanah memiliki panjang 7 cm dan lebar 2,5-3,5 cm, yang dapat menunjukkan ukuran dan bentuknya serta perbandingan panjang dan lebarnya (Damanik, *et al.*, 2018).

Pemberian pupuk secara merata dapat membantu proses pertumbuhan daun pada tanaman (Saragih *et al.*, 2017). Oleh karena itu, pupuk yang mengandung banyak senyawa, seperti penggunaan p₂ limbah cair kelapa sawit, dapat membantu tanaman kacang tanah menerima nutrisi hara untuk pertumbuhannya. Pengukuran parameter indeks luas daun memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah pada umur tanaman 3 MST. Sebaliknya, pemberian p₀ limbah cair kelapa sawit dan

pupuk NPK tidak berpengaruh secara nyata pada saat umur tanaman memasuki 5 MST. Hal ini dapat dikarenakan akan beberapa faktor, seperti faktor lingkungan seperti cuaca ekstrim yang dapat memengaruhi keberhasilan penelitian. Pada umur tanaman 5 MST terjadi penurunan pertumbuhan khususnya pada pembentukan daun. Tanaman kacang tanah yang berumur 5 MST tidak hanya memfokuskan dalam pertumbuhan daun tetapi juga pertumbuhan bakal bunga, buah maupun polong sehingga pada umur tanaman 5 MST pertumbuhan daun mengalami penurunan yang cukup signifikan (Damanik *et al.*, 2018).

Klorofil larut dalam methanol, alkohol, campuran aseton, dan air karena merupakan senyawa siklik tetrapirrol dengan inti (ion Mg) yang bersifat nonpolar (klorofil a) dan sedikit polar (Purba *et al.*, 2023). Klorofil adalah pigmen yang dimiliki oleh berbagai organisme dan merupakan salah satu molekul yang berperan penting dalam fotosintesis. Klorofil memberikan warna hijau pada alga hijau, daun tumbuhan, dan beberapa kelompok bakteri fotosintetik Purba, dkk. (2023). Salah satu manfaat perhitungan kandungan klorofil adalah bahwa itu murah, akurat, mudah digunakan, dan menampilkan hasilnya dengan cepat. Ini akan sangat membantu dan memudahkan petani untuk memantau kualitas tanaman yang mereka budidayakan. Tingkat hasil panen yang tinggi akan dipengaruhi oleh kualitas budidaya tanaman yang baik (Harahap dan Rahmadina, (2023).

Klorofil a dan klorofil b adalah pigmen fotosintetik utama tumbuhan tingkat tinggi, yang bertanggung jawab atas penyerapan cahaya biru, merah, hijau, dan violet (Damanik *et al.*, 2018). Studi menunjukkan bahwa parameter kandungan klorofil a b dan total tanaman kacang tanah tidak benar-benar dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik dan pupuk NPK dari limbah cair kelapa sawit. Sebagai organ utama dalam pengujian klorofil a, b, dan total, jika ada masalah dengan pertumbuhan daun saat mengukur indeks luas, jumlah daun, dan laju asimilasi bersih, maka pengujian kandungan klorofil juga akan terpengaruh. Secara khusus, penelitian ini sudah cukup sesuai karena hampir semua parameter menunjukkan hasil yang memuaskan tentang bagaimana pemberian pupuk organik limbah

kelapa sawit dan pupuk NPK mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah. Hanya parameter kandungan klorofil yang benar-benar terpengaruh oleh pemberian pupuk tersebut.

Kemampuan fotosintesis tanaman untuk menghasilkan bahan kering diukur dengan laju asimilasi bersih. Saputra (2021) menyatakan bahwa luas daun terkait erat dengan laju asimilasi bersih. Luas daun terkait dengan peningkatan laju asimilasi bersih (Kurniawan *et al.*, (2022). Studi menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dari limbah cair kelapa sawit benar-benar memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah, sedangkan pemberian pupuk NPK tidak benar-benar memengaruhi pertumbuhan vegetatif. Saputra (2021) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena tanaman tidak cukup kuat untuk menerima takaran yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman dapat layu atau mati. Pernyataan ini sejalan dengan Gulo *et al.*, (2020), yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK yang tidak seimbang dapat mengurangi berat basah tanaman dan luas daunnya. Jumlah curah hujan yang tinggi selama penelitian secara tidak langsung menghambat penyerapan pupuk NPK pada tanaman kacang tanah. Ini adalah salah satu alasan mengapa pemberian pupuk NPK tidak benar-benar memengaruhi parameter laju asimilasi bersih.

Kesimpulan

Hasil penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik dari limbah cair kelapa sawit dan pupuk NPK, serta pemberian kombinasi POC dan pupuk NPK.. Hampir semua metrik yang digunakan, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, dan indeks luas daun, dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik dari limbah cair kelapa sawit dan pupuk NPK. Parameter uji kandungan klorofil a, b, dan total, serta pengukuran laju asimilasi bersih, tidak benar-benar dipengaruhi oleh pemberian POC dan pupuk NPK dari limbah kelapa sawit. Adapun taraf terbaik yang didapatkan berdasarkan pemberian kombinasi

POC limbah kelapa sawit dan pupuk NPK yaitu pada perlakuan P3K2, POK1, P1K3. dan P2K1.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan pada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini baik secara moral maupun materil.

Referensi

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2020). *Produksi Kacang Tanah Provinsi*. BPS. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan, Semusim Indonesia*. Jakarta
- Damanik, William Joshua. (2014). Respons Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK (15:15:15). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(1): 52- 62. DOI: <https://dx.doi.org/10.32734/jaet.v3i1.9344>
- Fitriani, Eddy Kurniawan, dan Jalaluddin. (2021). *Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Fakultas Teknik. Universitas Wahid Hasyim Semarang. DOI: <http://dx.doi.org/10.36499/psnst.v1i1.4886>
- Gulo, T. H., Simanjuntak, P., & Sihombing, M. N. (2022). Analisis Morfologi Daun Kacang Tanah Varietas Lokal di Sumatera Utara. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50 (3), 201-210. Universitas Sumatera Utara.
- Hasanudin. (2020). Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit dan Pupuk SP-36 Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*L.). Universitas Islam Riau, Pekanbaru. *Jurnal. Dinamika Pertanian*. DOI: [https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33\(3\).3839](https://doi.org/10.25299/dp.2017.vol33(3).3839)
- Indrasti NS. (2020). *Pedoman Pengolahan Kacang Tanah*. Dirjen Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Jakarta.
- Kurniawan, E., Dewi, R., & Jannah, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit sebagai Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 76-90. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i1.7251>
- Kariya, A. D., Pratama, M. A., & Lestari, D. P. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50(2), 110-118. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v7i2.3644>
- Lubis, A.R, Armaniar, Abdul Hadi Idris, Maimunah Siregar, Rusiadi, Mahadi Siregar, Martos Hevea, A.P.U. Siahaan, Muhammad Iqbal, dan Meriksa Sembiring. (2020). Effect Of Palm Oil and Cattle Wastes Combination on Growth and Production of Sweet Corn. *International Journal of Civil Engineering & Technology (IJCIET)*. ISSN Online 0976 – 6316. DOI: <http://dx.doi.org/10.31227/osf.io/qnxjr>
- Montgomery, D. C. (2021). *Design and analysis of experiments*.
- Purba, S., Ginting, N. M., Budiman, I., Lubis, A. R., & Gea, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit di PT. Pratama Karya Niaga Jaya Menjadi Pupuk Organik. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(2), 1247-1252. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i2.15191>
- Rahmadina, Nurwahyuni, I., & Elimasni, E. (2022). Respons Pertumbuhan Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine soja* L) Melalui Poc Air Tahu Dan Air Kelapa. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 6(2), 25-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.30821/kfl:jjbt.v6i2.12439>
- Saputra, Muhammad Bayu. (2021). *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Terhadap Pemberian Jenis Pupuk Organik Dan Dosis Pupuk Hayati Cair*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Saragih, Jhon Alpiyan. (2017). Pengaruh Campuran Pupuk Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Dengan Pupuk Npk Mutiara Terhadap Komponen Produksi Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.). *Jom Faperta* Vol. 4 No.2 . <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/16998>

- Siregar, Wiwin Tiana, dan Rahmadina. (2023). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai Hitam (*Glicine max L.*) dengan Sistem Vertikultur. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. Vol. 6, No. 1. Halaman 38-46. DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v6i1.5286>
- Wijaya A. (2018). *Kacang Tanah Dosis Pemberian Pupuk NPK 250 kg/ha* [https://balitkabi.litbang.pertanian.go .id](https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id). Akses tanggal 15 juli 2022.
- Winarso, H. (2020). *Budidaya Kacang Tanah: Panduan Lengkap dari Benih hingga Panen*. Jakarta: Agro Media Pustaka.