

## **PERTUMBUHAN DAN KADAR KLOORIFIL KEDELAI (*Glycine max L.*) PADA LAHAN BERKAPUR YANG DIAPLIKASI KOMPOS LIMBAH KAYU PUTIH DAN PUPUK NPK**

**Umi Isnatin<sup>1</sup>, Muhammad<sup>2</sup>, Rahayu<sup>3</sup>, Djoko Purnomo<sup>4</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Darussalam Gontor, <sup>3,4</sup> Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>1</sup>umiisnatin@unida.gontor.ac.id, <sup>2</sup>muhammad07@unida.gontor.ac.id, <sup>3</sup>rahayu\_uns@yahoo.co.id,

<sup>4</sup>djpuruns@gmail.com.

### **ABSTRAK**

Lahan berkapur memiliki kesuburan tanah rendah, yang berpengaruh pada pertumbuhan kedelai. Perbaikan kesuburan lahan berkapur dapat dilakukan dengan pemanfaatan kompos. Kompos limbah kayu putih memiliki jumlah yang besar, namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pemanfaatan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan kadar klorofil kedelai pada lahan berkapur. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok dengan perlakuan tanpa pupuk, 150 kg NPK, kompos, kompos + 50 kg NPK, kompos + 100 kg NPK, kompos + 150 kg NPK. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa jumlah daun pada perlakuan pupuk NPK dan kompos secara tunggal lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Berat kering akar pada perlakuan kompos secara tunggal lebih tinggi daripada tanpa pupuk. Jumlah klorofil perlakuan kompos lebih tinggi daripada pupuk NPK. Kombinasi kompos dan 150 kg NPK memiliki berat kering tajuk, tinggi tanaman, jumlah daun tertinggi yaitu masing masing sebesar 12,30 g/tanaman, 36,50 cm, 42,67 daun. Kadar klorofil berkorelasi positif dengan jumlah bintil akar.

**Kata Kunci:** Kedelai; klorofil; kompos; NPK; lahan berkapur

### **PENDAHULUAN**

Lahan berkapur memiliki kesuburan tanah rendah, yang berpengaruh pada pertumbuhan kedelai. Permasalahan dilahan berkapur yaitu pH dan kandungan Ca, Mg tinggi, yang akan mengganggu ketersediaan hara bagi tanaman. Perbaikan kesuburan lahan berkapur dapat dilakukan dengan pemanfaatan kompos dan pupuk anorganik. Kompos yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil tanaman jagung [1], tomat [2], tebu [3] dan kedelai [4-7]. Kompos dapat meningkatkan tanaman kedelai pada tanah masam [8] dan tanah basa [9]. Kompos limbah kayu putih memiliki jumlah yang besar, namun belum dimanfaatkan secara maksimal.

Kompos dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui pelepasan hara dari kompos dan pelepasan hara dari tanah [10]. Pelepasan hara dari kompos tergantung pada kadar hara kompos dan C/N rasio. Pelepasan hara dari tanah dapat terjadi melalui peningkatan asam organik yang dihasilkan oleh aktivitas mikrobial tanah. Kualitas kompos mempengaruhi fungsi kompos dalam meningkatkan hasil tanaman. Kualitas kompos ditentukan oleh C/N rasio, kadar lignin, kadar polifenol [11].

Kompos limbah kayu putih memiliki C/N rasio kurang dari 20, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pupuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pemanfaatan kompos limbah kayu putih dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan kadar klorofil kedelai pada lahan berkapur.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan di desa Sampung kecamatan Sampung Kabupaten Ponorogo. Lokasi ini memiliki ketinggian tempat 150 m dpl dan tanah dengan kandungan N : 0,21%, P : 10,37 ppm, K : 0,22 me%, Ca : 4,67 me%, Mg : 0,74 me%, KTK : 23,80 me%, C organik : 1,42%, pH : 6,76, kadar debu : 34,70%, klei : 38,21% dan pasir : 27,10%.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu benih kedelai gepak hijau, pupuk kompos, pupuk NPK. Alat yang digunakan yaitu penggaris, cangkul, timbangan, oven, spektrofotometer, altimeter.

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diaplikasikan adalah K0 : tanpa pupuk, K1 : 150 kg/ha NPK, K2 : 6 ton/ha kompos, K3 : 6 ton/ha kompos + 50 kg/ha

NPK, K4 : 6 ton/ha kompos + 100 kg NPK, K5 : 6 ton/ha kompos + 150 kg/ha NPK.

Lahan dibajak, kemudian dibuat petak dengan ukuran 4 x 6 m dan antar petak dengan jarak 60 cm. Jumlah petak sebanyak 24. Setiap petak diberikan tanda sesuai dengan perlakuan yang dilakukan dengan metode pengacakan. Penanaman kedelai dilakukan dengan pembuatan lubang tanam, kemudian benih dimasukkan kedalam lubang tanam dan ditutup dengan tanah. Saat umur 1 minggu maka tanaman kedelai dipupuk kompos dan NPK sesuai perlakuan. Perawatan tanaman dilakukan dengan pengairan dan pemberantasan hama. Pengamatan dilakukan saat tanaman sudah muncul bunga 80%, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bintil, berat kering tajuk, berat kering akar, jumlah klorofil.

Data dianalisa dengan menggunakan analisis varian satu arah (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS. Analisis BNT dilakukan untuk membandingkan antar perlakuan. Analisis korelasi dilakukan untuk menentukan hubungan antar parameter.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemupukan kompos dan pupuk NPK mempengaruhi tinggi tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar. Tinggi tanaman dan berat kering tajuk terbesar akibat perlakuan kompos + 150 kg NPK, sebesar 36,50±1,0 cm. Kedelai tanpa pemupukan memiliki tinggi tanaman terendah, sebesar 31,33±3,3 cm. Pemupukan kompos dan pupuk NPK yang dilakukan secara tunggal tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman bila dibanding dengan tanpa pupuk (Tabel 1). Hasil penelitian ini mendukung pendapat Hillary et al., [8] bahwa pemupukan kandang dapat meningkatkan tinggi tanaman dibanding dengan kontrol dan pupuk NPK. Kombinasi pupuk kandang dengan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai sebesar 94,32%, 59,77% dan 31,60% dibanding kontrol, pupuk NPK dan pupuk kandang secara tunggal

Berat kering tajuk terbesar akibat perlakuan kompos + 150 kg NPK, sebesar 12,30±1,1 g/tanaman. Kedelai tanpa pemupukan memiliki berat kering tajuk terendah, sebesar 8,49±1,2 g/tanaman. Pemupukan kompos dan pupuk NPK yang dilakukan secara tunggal tidak dapat meningkatkan berat kering tajuk bila dibanding dengan tanpa pupuk (Tabel 1). Hasil

penelitian ini mendukung penelitian Bandyopadhyay dkk. [5] yang menyatakan bahwa aplikasi tahunan FYM @ 4 t ha bersama dengan dosis pupuk NPK yang direkomendasikan secara signifikan meningkatkan hasil kedelai sebesar 14,2% di atas NPK dan 50,3% di atas perlakuan kontrol. Hasil yang lebih tinggi dari kedelai pada perlakuan NPK + FYM dikaitkan dengan pertumbuhan akar yang lebih baik dan pemanfaatan air dan nutrisi yang efisien dalam perlakuan ini daripada NPK dan kontrol.

Pemupukan kompos secara tunggal dapat meningkatkan berat kering akar (137,77%) dibanding tanpa pemupukan (0,45 g/tanaman). Kompos yang dikombinasikan dengan pupuk NPK tidak dapat meningkatkan berat kering akar bila dibanding dengan kompos dan pupuk NPK secara tunggal (Tabel 1). Ini berbeda dengan Bandyopadhyay dkk., [5] yang menyatakan bahwa biomassa akar meningkat secara bertahap sampai 75 hari setelah tanam. Biomassa akar dalam NPK + FYM lebih tinggi dari NPK dan perlakuan kontrol.

Tabel 1. Tinggi tanaman, berat kering tajuk dan berat kering akar

Perla kuan	Tinggi tanaman (cm)	Berat kering tajuk (g)	Berat kering akar (g)
K0	31,33±3,3 a	8,49±1,2 a	0,45±0,1 a
K1	33,17±1,7 a	9,28±0,4 a	0,65±0,3 ab
K2	32,67±1,0 a	9,64±1,7 a	1,07±0,1 b
K3	31,83±0,2 a	9,03±1,5 a	0,69±0,3 ab
K4	32,17±1,0 a	10,65±1,2 ab	1,00±0,2 b
K5	36,50±1,0 b	12,30±1,1 b	0,90±0,1 b

Ket : angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT (5%)

Pemupukan kompos dan pupuk NPK mempengaruhi jumlah daun dan total klorofil (Tabel 2). Jumlah daun kedelai yang dipupuk kompos yang dikombinasikan pupuk NPK 150 kg/ha lebih tinggi (50,62% dan 16,36%) dibanding dengan tanpa pupuk (28,33 daun) dan kompos tunggal (36,67 daun). Total klorofil daun kedelai yang dipupuk kompos yang dikombinasikan pupuk NPK 50 kg/ha lebih tinggi dibanding dengan perlakuan yang lainnya. Total klorofil daun kedelai terendah pada pemupukan NPK secara tunggal (4,78).

Jumlah nodul tidak berbeda nyata. Hal ini berbeda dengan penelitian Mandal et al., [4] menemukan bahwa nodulasi lebih tinggi 30% di plot yang mendapatkan pupuk anorganik

atau pupuk organik dibanding kontrol. Perbedaan jumlah nodul antara pupuk NPK dan NPK+ FYM tidak signifikan. Meskipun kedelai memiliki kapasitas untuk membentuk hubungan simbiosis dengan *R. japonicum* dan memfiksasi nitrogen dari atmosfer, penghambatan pembentukan nodul karena aplikasi N tidak terjadi

Tabel 2. Jumlah daun, total klorofil dan bintil akar

Perla kuan	Jumlah daun (daun/tanaman)	Total klorofil	Bintil akar (bintil/tanaman)
K0	28,33±3,2 a	6,94±1,6 b	17,67±4,5 a
K1	39,67±2,1 bc	4,78±0,5 a	16,00±5,3 a
K2	36,67±5,1 b	6,75±1,9 b	15,67±2,5 a
K3	37,67±2,5 bc	12,65±0,9 c	24,00±1,7 a
K4	38,00±0,0 bc	3,77±0,0 a	19,33±3,1 a
K5	42,67±3,5 c	8,53±1,2 b	16,00±3,0 a

Ket : angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata atas dasar uji BNT (5%)

Bintil akar berkorelasi positif dengan jumlah klorofil. Bintil akar meningkat akan diikuti oleh peningkatan jumlah klorofil (Tabel 3). Hal mendukung penelitian Mete et al., [9] mengungkapkan bahwa jumlah klorofil berkorelasi positif dengan jumlah nodul ( $R^2 : 0.65, p < 0.001$ ). Penambahan pupuk NPK yang dikombinasikan dengan biochar telah merangsang nodulasi dan bakteri pemfiksasi nitrogen, sehingga meningkatkan kandungan klorofil dalam jaringan daun.

Jumlah daun berkorelasi positif dengan berat kering tajuk, berat kering akar dan tinggi tanaman. Berat kering tajuk, berat kering akar dan tinggi tanaman meningkat dengan bertambahnya jumlah daun (Tabel 3). Jumlah daun berpengaruh pada kemampuan daun untuk menghasilkan asimilat yang akan digunakan untuk pembentukan tinggi tanaman dan biomas tanaman [12].

Tabel 3. Korelasi antar parameter

Parame ter	BK tajuk	Klorofil	Bintil	Tinggi	Jml daun	BK Akar
BK tajuk	1					
Klorofil	-.047	1				
Bintil	-.240	.537*	1			
Tinggi	.686**	.129	-.015	1		
Jml daun	.647**	-.008	-.252	.479*	1	
BK Akar	.423	-.182	-.077	.375	.469*	1

Ket : \* berkorelasi nyata, \*\* berkorelasi sangat nyata.

BK : berat kering, Jml : Jumlah

### KESIMPULAN

Kombinasi 6 ton/ha kompos dan 150 kg/ha NPK memiliki berat kering tajuk, tinggi tanaman, jumlah daun tertinggi yaitu masing masing sebesar 12,30 g/tanaman, 36,50 cm, 42,67 daun. Kadar klorofil berkorelasi positif dengan jumlah bintil akar. Jumlah daun berkorelasi positif dengan berat kering tajuk, berat kering akar dan tinggi tanaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zhang, Y., Li, C., Wang, Y., Hu, Y., Christie, P., Zhang, J., Li, X., 2016. Maize yield and soil fertility with combined use of compost and inorganic fertilizers on a calcareous soil on the North China Plain. *Soil and Tillage Research* 155 : 85-94
- [2] Rajaie, M., & Tavakoly A.R., 2016. Effects of municipal waste compost and nitrogen fertilizer on growth and mineral composition of tomato. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* 5 (4) : 339-347
- [3] Jha, C.K., & Thakur, S.K., 2018. Integrated Use of Organic and Inorganic Fertilizer on Yield, Uptake and Quality of Sugarcane in Calcareous Soil. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 31(1) : 1-7
- [4] Mandal, K.G., Hati, K.M., Misra, A.K., 2009. Biomass yield and energy analysis of soybean production in relation to fertilizer-NPK and organic manure. *Biomass and bioenergy* 33 : 1670-1679
- [5] Bandyopadhyay, K.K., Misra, A.K., Ghosh, P.K., Hati, K.M., 2010. Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean. *Soil & Tillage Research* 110 : 115-125
- [6] Adeyeye, A.S., Togun, A.O., Akanbi, W.B., & Ahuchaogu, C.E., 2013. Effect of maize - stover compost and nitrogen fertilizer on dry matter accumulation and nutrient uptake of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.). *Int. J. Agric. Policy Res.* : 277-287
- [7] Ruth, A.A., Babatunde, A.W., Joel, O., Oyekunle, & Rapheal, K.F., 2017. Growth and yield attributes of soybean (*Glycine max* L.) in response to cassava



- peel compost and inorganic fertilizer. *Res. on Crops* 18 (4) : 618-626
- [8] Hillary, M.O., Otieno, George, N., Chemining'wa, & Zingore S., 2018. Effect of farmyard manure, lime and inorganic fertilizer applications on soil pH, nutrients uptake, growth and nodulation of soybean in acid soils of Western Kenya. *Journal of Agricultural Science*; 10 (4) :199 – 208
- [9] Mete, F.Z., Mia, S., Dijkstra, F.A., Abuyusuf, M., & Hossain A.S.M.I., 2015. Synergistic effects of biochar and NPK fertilizer on soybean yield in an alkaline soil. *Pedosphere* 25(5) : 713–719.
- [10] Bernal, M.P., Sommer, S.G., Chadwick, D., Qing, C., Guoxue, L., Michel, F.C., 2017. Chapter Three -Current Approaches and Future Trends in Compost Quality Criteria for Agronomic, Environmental, and Human Health Benefits. *Advances in Agronomy*, 144 : 143-233
- [11] Rachmawati, S., Yulistyarini, T., Hairiah, K., 2019. Decomposition of tree litter : interaction between inherent quality and environment. *Biodiversitas* 20 (7) : 1946 - 1952
- [12] Pirdashti H, Motaghian A & Bahmanyar MA, 2010. Effects of organic amendments application on grain yield, leaf chlorophyll content and some morphological characteristics in soybean cultivars. *Journal of Plant Nutrition*, 33 (4) : 485-495