



**PENGARUH JENIS PORASI DAN PUPUK HAYATI TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN BOBOT KERING DAUN KELOR (*Moringa olifera* L)**

***EFFECT OF PORASI TYPE AND BIOFERTILIZER ON GROWTH AND  
DRY WEIGHT OF MORINGA LEAVES (*Moringa olifera* L)***

Fahd Latif Arasyid<sup>1\*</sup>, Rudi Priyadi<sup>1</sup>, Ida Hadiyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Agroteknologi Pascasarjana Universitas Siliwangi  
Jalan Siliwangi No. 24 Tasikmalaya, Jawa Barat 46115

Korespondensi : [fahd.latifarasyid@gmail.com](mailto:fahd.latifarasyid@gmail.com)

*Received September 5, 2023; Revised November 26, 2023; Accepted November 29, 2023*

**ABSTRAK**

Pengetahuan masyarakat tentang budidaya kelor terutama dalam pemupukan masih rendah, sehingga produktivitasnya belum optimal. Aplikasi porasi dan pupuk hayati merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara Aplikasi jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil daun kelor. Percobaan dilaksanakan di Desa Dewasari, Kecamatan Cijeungjing, Kabupaten Ciamis pada bulan Agustus sampai dengan November 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) fola faktorial yang terdiri dari dua faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 taraf. Faktor pertama adalah jenis porasi yang terdiri dari tiga taraf yaitu porasi kotoran domba, porasi kotoran sapi, dan porasi batang pohon pisang. Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk hayati yang terdiri dari tiga taraf yaitu; 5 ml/L, 10 ml/L dan 15 ml/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dengan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan tanaman kelor. Secara mandiri aplikasi porasi kotoran domba menghasilkan pertumbuhan tanaman kelor lebih baik.

Kata kunci: Kelor, Porasi, Pupuk Hayati

**ABSTRACT**

*Public knowledge of Moringa cultivation is still low, so productivity is not optimal. The application of poration and biological fertilizer is one of the efforts to increase the productivity of Moringa plants. This research aims to determine the interaction between applications type of pore and concentration of biological fertilizer on the growth and yield of Moringa leaves. The experiment was carried out in Adultari Village, Cijeungjing District, Ciamis Regency from August to November 2022. The experimental design used was a factorial Randomized Block Design consisting of two factors and each factor consisting of 3 levels. The first factor is the type of poration which consists of three levels, namely sheep manure poration, cow manure poration, and banana tree trunk poration. The second factor is the concentration of biological fertilizer which consists of three levels, namely; 5 ml/L, 10 ml/L and 15 ml/L. The research results show that no interaction between the type of pore and the concentration of biological fertilizer on*

---

*the growth of moringa plants. Independent application of sheep manure poration results in better growth of Moringa plants.*

*Key words : Moringa, Fermented Organic Fertilizer, Biofertilizer*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki tanah subur, iklim yang baik, sumberdaya alam dan sumber daya manusia unggul sehingga kekayaan alamnya melimpah, baik yang berada di laut maupun yang ada di darat. Kekayaan alam yang melimpah tersebut membuat Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. (Sunarya dan Arasyid, 2019). Selain itu, menurut Setiawati *et al.*, (2017) kekayaan alam Indonesia menjadikannya memiliki berbagai jenis tanaman yang kaya akan kandungan gizinya. Ketersediaan gizi merupakan salah satu kebijakan yang fundamental di satu wilayah dalam rangka pemenuhan kebutuhan dasar suatu masyarakat. (Amalia *et al.*, 2019).

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk pemenuhan kebutuhan gizi adalah tanaman kelor. Wasonowati *et al.*, (2018) menyatakan bahwa daun kelor adalah tanaman yang bermanfaat dan memiliki kandungan gizi tinggi, dibandingkan dengan daun dari tanaman/sayuran lain. Daun kelor memiliki kandungan berbagai jenis vitamin, protein dan asam amino (Monroy *et al.*, 2021). Selain itu, Krisnandi (2015) menyatakan bahwa daun kelor mengandung vitamin A, C, B, zat besi, kalsium dan protein.

Tanaman kelor memiliki banyak manfaat namun produktivitasnya belum maksimal (Timung *et al.*, 2021). Hal tersebut menurut Suciarto *et al.*, (2019) karena masih rendah dan kurangnya pengetahuan tentang manfaat tanaman

kelor sehingga masyarakat belum tertarik membudidayakannya serta produk yang dihasilkan menjadi rendah. Hasanah *et al.*, (2019) menyatakan bahwa pada umumnya penduduk Indonesia hanya mengolah daun kelor sebagai pelengkap dalam masakan sehari-hari dan pakan hewan peliharaan.

Pemberian porasi adalah upaya dalam meningkatkan produktivitas kelor. Menurut Anti (2018) porasi ialah bahan yang diperoleh melalui proses fermentasi dengan pemberian bahan aktif berupa mikroorganisme. Suwahyono (2017) menyatakan bahwa porasi adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik setelah melalui tahapan fermentasi, sehingga menghasilkan produk yang berupa padat maupun cair, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara tanaman untuk meningkatkan produktivitasnya.

Selain porasi, pupuk hayati dapat diaplikasikan pada tanah sehingga tersedia hara yang dibutuhkan bagi tanaman. Menurut Kartikawati *et al.*, (2017) pupuk hayati adalah mikroorganisme hidup yang mampu meningkatkan ketersediaan hara sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal.

Pada umumnya mikroba yang terkandung dalam pupuk hayati adalah mikroba yang tergolong aman serta telah mendapatkan status GRAS (Generally Recognized As Safe) (To *et al.*, 2022). Manuhuttu *et al.*, (2014) menyatakan bahwa mikroba tersebut menjadikan akar tanaman lebih mudah menyerap unsur hara dari hasil degradasi

bahan organik, sehingga mampu meningkatkan hasil produksi tanaman. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui interaksi antara aplikasi jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil daun kelor.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dewasari, Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis dari bulan Agustus sampai November 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelor, porasi (kotoran domba, kotoran sapi dan batang pohon pisang) dan pupuk hayati (M-Bio) serta air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat penyiram, mistar, jangka sorong, neraca digital, oven, thermometer, higrometer dan leaf area meter.

Percobaan ini menggunakan rancangan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dan tiga ulangan sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan 27 petak percobaan.

Faktor pertama adalah perlakuan jenis porasi (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

a1: Porasi kotoran domba 15 ton/ha

a2: Porasi kotoran sapi 15 ton/ha

a3: Porasi batang pohon pisang 15 ton/ha

Faktor kedua adalah perlakuan konsentrasi pupuk hayati (B) yang terdiri dari 3 taraf konsentrasi, yaitu:

b1: 5 ml/L

b2: 10 ml/L

b3: 15 ml/L

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan Anova atau uji F, dengan tingkat kesalahan yang digunakan adalah 5% untuk mengetahui ada

tidaknya pengaruh perlakuan yang dicobakan. Analisis tersebut dilanjutkan dengan Uji Berjarak Ganda Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Sunarya dan Arasyid (2019), menyatakan bahwa pertumbuhan merupakan pertambahan dimensi suatu tumbuhan yang dapat diamati melalui penambahan tinggi. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap tinggi tanaman. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap tinggi tanaman kelor dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian porasi kotoran domba dan porasi batang pohon pisang menghasilkan tinggi tanaman kelor lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian porasi kotoran sapi. Hal ini diduga porasi kotoran domba dan porasi batang pohon pisang memiliki kandungan unsur hara makro terutama P yang lebih tinggi dibanding porasi kotoran sapi, sehingga dapat mencukupi kebutuhan unsur hara yang optimum bagi pertumbuhan tanaman kelor.

Menurut Rahmawati *et al.*, (2018), tinggi tanaman dipengaruhi oleh unsur Fosfat (P) yang mampu untuk membentuk sel-sel baru pada jaringan tanaman, memperkuat batang tanaman serta mendukung reproduksi. Wijaya (2020) menyatakan bahwa kekurangan unsur P menyebabkan terhambatnya pembelahan dan pembesaran sel, karena

tekanan hidrolis pada akar menjadi menurun.

Penambahan tinggi pada tanaman terjadi karena penggunaan bahan organik berpengaruh pada kualitas media tanam,

menjadikan unsur hara melimpah dan mudah diserap sehingga ruas-ruas pada tanaman akan memanjang dan membesar. (Sunarya dan Arasyid 2019).

Tabel 1. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kelor (cm)

Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
21 HST	a1	40,51	40,96	41,29	40,92 b
	a2	36,01	36,9	36,9	36,60 a
	a3	39,73	40,12	40,57	40,14 b
	Rata-rata	38,75 A	39,33 A	39,59 A	
Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
42 HST	a1	84,14	84,03	84,53	84,23 b
	a2	78,07	79,66	79,85	79,19 a
	a3	82,34	82,65	82,86	82,62 b
	Rata-rata	81,52 A	82,11 A	82,41 A	
Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
63 HST	a1	131,95	131,99	131,77	131,90 c
	a2	129,35	129,85	129,72	129,64 a
	a3	130,09	131,33	131,64	131,02 b
	Rata-rata	130,46 A	131,06 A	131,04 A	
Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
84 HST	a1	165,20	166,04	166,08	165,77 c
	a2	159,06	159,63	159,32	159,34 a
	a3	163,02	163,43	165,22	163,89 b
	Rata-rata	162,43 A	163,03 A	163,54 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal pada berbagai waktu pengamatan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

#### Diameter Batang

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara

porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap diameter batang tanaman. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh

nyata terhadap diameter batang, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap diameter batang tanaman kelor dapat dilihat pada Tabel 2.

Menurut Sunarya dan Arasyid (2019), nilai diameter batang akan berkorelasi positif dengan nilai biomasa. Biomasa merupakan gambaran total material organik hasil fotosintesis yang digunakan tanaman dalam melakukan pertumbuhan.

Tabel 2. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap diameter batang tanaman kelor (mm).

Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
21 HST	a1	5,69	5,68	5,73	5,70 a
	a2	5,69	5,72	5,67	5,69 a
	a3	5,72	5,7	5,7	5,71 a
	Rata-rata	5,70	5,70	5,70	
		A	A	A	
Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
42 HST	a1	14,52	14,59	14,64	14,58 b
	a2	14,38	14,36	14,38	14,37 a
	a3	14,65	14,63	14,68	14,65 c
	Rata-rata	14,52	14,53	14,57	
		A	A	A	
Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
63 HST	a1	19,41	19,95	19,97	19,78 b
	a2	17,79	17,88	17,88	17,85 a
	a3	20,38	20,4	20,69	20,49 c
	Rata-rata	19,19	19,41	19,51	
		A	A	A	
Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
84 HST	a1	29,63	29,75	29,75	29,71 b
	a2	28,26	28,68	28,85	28,60 a
	a3	30,12	30,14	30,15	30,14 c
	Rata-rata	29,34	29,52	29,58	
		A	A	A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal pada berbagai waktu pengamatan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian porasi batang pohon pisang menghasilkan diameter batang lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan pemberian porasi kotoran sapi dan porasi

kotoran domba pada berbagai umur pengamatan. Hal ini karena kandungan unsur hara makro, yang terdapat pada porasi batang pohon pisang lebih tinggi dibandingkan porasi kotoran domba dan porasi kotoran sapi, sehingga

memberikan dampak pada diameter batang secara signifikan.

Unsur hara makro yang tersedia bagi tanaman akan mempengaruhi perumbuhan tanaman terutama fase vegetatif. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunarya dan Arasyid (2019), bahwa unsur hara makro sangat diperlukan tanaman pada fase vegetatif serta apabila hara tersebut kurang tersedia maka pertumbuhannya akan terhambat.

### Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap Jumlah daun. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap jumlah daun tanaman kelor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap jumlah daun tanaman kelor.

Waktu pengamatan	Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
		b1	b2	b3	
21 HST	a1	26,00	26	26,5	26,17 c
	a2	23,50	23,75	24,17	23,81 a
	a3	24,00	23,83	24,42	24,08 ab
	Rata-rata	24,50	24,53	25,03	A
42 HST	a1	243,00	243,08	243,17	243,08 c
	a2	239,17	239,25	239,58	239,33 a
	a3	240,00	240,75	241,67	240,81 ab
	Rata-rata	240,72	241,03	241,47	A
63 HST	a1	2265,67	2277,75	2295,17	2279,53 c
	a2	2045,67	2049,08	2052,42	2049,06 a
	a3	2195,00	2198	2198,67	2197,22 b
	Rata-rata	2168,78	2174,94	2182,1	A
84 HST	a1	5426,08	5443,25	5499,75	5456,36 c
	a2	5249,75	5277,33	5285	5270,69 a
	a3	5325,67	5371,75	5395,5	5364,31 b
	Rata-rata	5333,83	5364,11	5393,4	A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal pada berbagai waktu pengamatan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Sunarya dan Arasyid (2019) menyatakan jumlah daun dipengaruhi oleh unsur hara N, P dan K yang ada didalam media. Berdasarkan hasil uji laboratorium porasi kotoran domba memiliki kandungan N sebesar 2,1%, P sebesar 2,3% dan K 0,8%. Menurut Priyadi *et al.*, (2022) porasi kotoran domba mampu meningkatkan daya tahan tanah, menyediakan hara bagi tanaman, serta meningkatkan mikroorganisme pada media tanam yang bermanfaat bagi tanaman.

### Luas Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap luas daun. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh nyata terhadap luas daun, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap luas daun dapat dilihat pada tabel 4.

Pengamatan luas daun ialah pengamatan penting dalam mengetahui pertumbuhan tanaman (Priyadi *et al.*, 2021)

Parameter luas daun dapat mencerminkan intersepsi cahaya oleh tanaman, yang berkaitan erat dengan bentuk dan sebaran daun pada kanopi.

Priyadi *et al.*, (2022) menyatakan bahwa nitrogen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi luas daun. unsur N yang terdapat pada porasi dapat merangsang pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif. Selain itu unsur N berperan dalam membentuk klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis.

Hodiyah *et al.*, (2018) menyatakan bahwa tanaman yang terpenuhi kebutuhan nitrogennya akan menyebabkan tanaman memiliki kandungan klorofil lebih tinggi dan luas daun yang lebar sehingga mampu memproduksi karbohidrat lebih banyak untuk mendukung dalam pertumbuhan vegetatif. Sedangkan tanaman yang kekurangan N akan menghasilkan daun yang lebih sedikit dengan bentuk lebih kecil dan tipis. Selain itu menurut Priyadi *et al.*, (2021) menyatakan bahwa tanaman yang kebutuhan nitrogennya terpenuhi maka akan meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan memiliki luas daun yang lebih lebar.

Tabel 4. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap luas daun tanaman kelor (cm<sup>2</sup>)

Jenis porasi (A)	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata	
	15 ton/ha	b1	b2		b3
a1		14280,16	14546,84	14580,14	14469,05 c
a2		10328,75	10552,6	10754,15	10545,17 a
a3		12441,84	12790,48	12893,94	12708,75 b
Rata-rata		12350,25	12629,97	12742,74	
		A	A	A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

### Berat Basah Daun per Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara

jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat basah daun per tanaman. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh

nyata terhadap berat basah daun per tanaman, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh

jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat basah daun per tanaman dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat basah daun per tanaman (g)

Jenis porasi (A)	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
	b1	b2	b3	
15 ton/ha				
a1	403,88	414,23	426,62	414,91 c
a2	283,75	284,93	289,32	286,00 a
a3	336,82	344,02	355,5	345,45 b
Rata-rata	341,48	347,73	357,15	
	A	A	A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Berat basah daun merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui penyerapan air oleh tanaman. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi berat basah daun adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter tanaman. Selain itu, berat basah daun merupakan parameter untuk mengetahui penyerapan unsur hara tanaman dalam media tanam (Sunarya dan Arasyid, 2019). Menurut Manuhuttu *et al.*, (2014) peningkatan jumlah daun pada tanaman akan mempengaruhi proses fotosintesis sehingga pada akhirnya akan berpengaruh pada berat basah daun tanaman.

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan porasi kotoran sapi menghasilkan bobot basah daun lebih ringan dibandingkan dengan perlakuan porasi kotoran domba dan porasi batang pohon pisang. Hal ini karena kandungan yang dimiliki porasi kotoran sapi lebih rendah dibanding porasi kotoran domba dan porasi batang pohon pisang.

Sunarya dan Arasyid (2019) menyatakan bahwa pada umumnya ketersediaan nitrogen akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan pada daun dan

batang tanaman. Nitrogen berperan dalam membentuk sel, jaringan dan organ tanaman. Kurang tersedianya nitrogen bagi tanaman akan menghasilkan protein dan bahan penting lainnya yang lebih sedikit untuk membentuk sel-sel baru. Selain itu unsur P turut berperan dalam pembelahan sel yang mengakibatkan pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah daun. Tanaman yang kekurangan unsur P akan mengakibatkan pada terganggunya pertumbuhan tanaman, seperti tanaman menjadi kerdil, jumlah daun yang sedikit, terbentuknya daun yang kecil serta rendahnya bobot basah daun (Wijaya, 2020).

#### Berat Kering Daun per Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat kering daun per tanaman. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh nyata terhadap berat kering daun per tanaman, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat kering daun per tanaman dapat dilihat pada tabel 6.



Tabel 6. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat kering daun per tanaman (g)

Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
	b1	b2	b3	
a1	91,16	93,06	94,09	92,77 c
a2	63,90	64,06	64,76	64,24 a
a3	77,09	77,16	77,37	77,21 b
Rata-rata	77,38 A	78,09 A	78,74 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Berat kering daun adalah bobot daun setelah dikeringkan sehingga kandungan airnya berkurang atau hilang dan yang tersisa hanya hasil proses fotosintesis. Selain itu berat kering daun berhubungan erat dengan luas daun dimana daun yang lebih lebar akan memiliki laju fotosintesis yang lebih tinggi dan menghasilkan karbohidrat lebih banyak sehingga menghasilkan berat kering daun yang lebih besar (Anni, *et al.*, 2013).

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan porasi batang pohon pisang memiliki nilai bobot kering daun lebih berat dibandingkan perlakuan porasi kotoran sapi, dan lebih ringan dibandingkan perlakuan porasi kotoran domba, hal ini karena ketersediaan unsur hara setiap tanaman yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi proses fotosintesis dan bobot kering daun. Menurut Anni *et al.*, (2013) laju fotosintesis akan meningkat apabila tanaman tercukupi unsur haranya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksinya. Selain itu menurut Priyadi *et al.*, (2020) tanaman yang kebutuhan haranya terpenuhi baik unsur makro maupun mikro maka akan meningkatkan pertumbuhannya dan sebaliknya, jika kebutuhan hara tanaman berkurang

mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat.

#### Berat Basah Daun per Petak

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat basah daun per petak. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh nyata terhadap berat basah daun per petak, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat basah daun per petak dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Menunjukkan bahwa perlakuan porasi kotoran sapi menghasilkan bobot basah daun per petak lebih ringan dibandingkan perlakuan porasi kotoran domba dan porasi batang pohon pisang. Hal tersebut karena unsur hara nitrogen yang terkandung dalam porasi kotoran sapi lebih rendah dibandingkan porasi batang pohon pisang dan porasi kotoran domba. Berdasarkan hasil analisis kandungan hara yang telah dilaksanakan di Labolatorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, porasi kotoran sapi, porasi kotoran domba dan porasi batang pohon pisang mengandung unsur N masing-masing sebesar 1,7%, 2,1% dan 1,8%.

Tabel 7. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat basah daun per petak (g)

Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
	b1	b2	b3	
a1	91,16	93,06	94,09	92,77 c
a2	63,90	64,06	64,76	64,24 a
a3	77,09	77,16	77,37	77,21 b
Rata-rata	77,38 A	78,09 A	78,74 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Menurut Maurapey (2017) unsur hara nitrogen yang ada dalam porasi memiliki peran untuk mensintesa asam amino dan protein untuk pembentukan organ-organ tanaman sehingga tanaman mampu berkembang dan tumbuh dengan optimal. Hadiyah *et al.*, (2018) menyatakan bahwa semakin rendah unsur nitrogen yang tersedia untuk diserap oleh tanaman maka akan menghasilkan bobot daun yang lebih ringan dengan jumlah yang sedikit dan bentuk daun yang lebih kecil serta tipis. Selain itu Hidayat dan Suharyana (2019) menyatakan bahwa tanaman yang kurang menyerap unsur N akan mengasilkan tunas baru lebih

lambat sehingga akan menyebabkan terhambatnya pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman.

#### Berat Kering Daun per Petak

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat kering daun per petak. Secara mandiri jenis porasi berpengaruh nyata terhadap berat kering daun per petak, sedangkan konsentrasi pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat kering daun per petak dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap berat kering daun per petak (g)

Jenis porasi (A) 15 ton/ha	Konsentrasi Pupuk Hayati (ml/L) (B)			Rata-rata
	b1	b2	b3	
a1	364,64	372,22	376,38	371,08 c
a2	255,57	256,25	259,02	256,95 a
a3	308,38	308,64	309,47	308,83 b
Rata-rata	309,53 A	312,37 A	314,96 A	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara vertikal dan huruf besar yang sama pada kolom rata-rata yang sama secara horizontal tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

Tabel 8. Menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati dengan konsentrasi 5 ml/L, 10 ml/L dan 15 ml/L

berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat kering daun per petak secara statistik. Hal ini menunjukkan

bahwa konsentrasi pupuk hayati sebanyak 5 ml/L sudah mampu untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman kelor. Menurut Priyadi (2017) pupuk hayati dapat diaplikasikan langsung pada tanaman dengan konsentrasi 1 ml/L hingga 5 ml/L dengan interval waktu 1 sampai 2 minggu sekali. Menurut Harris *et al.*, (2018) konsentrasi pupuk hayati sebanyak 5 ml/L sudah cukup untuk menghasilkan bobot kering tanaman terbaik secara analisis statistik.

Disamping itu berbagai jenis porasi yang digunakan telah difermentasikan terlebih dahulu menggunakan pupuk hayati M-Bio, sehingga telah mengandung aneka ragam mikroorganisme yang menguntungkan bagi tanaman, yaitu *Bacillus* sp, *Azotobacter* sp, *Saccharomyces* sp, *Lactobacillus* sp, *Selubizing phosphate bacteriae* dan *N-fixing*. (Priyadi *et al.*, 2022). Menurut Manuhutu *et al.*, (2014) mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati menjadikan hara mudah diserap akar tanaman, akibatnya tanaman akan tumbuh lebih optimal. Selain itu menurut Surahman *et al.*, (2017) pupuk hayati (M-bio) merupakan berbagai jenis mikroorganisme yang mampu menyediakan hara, membentuk senyawa anti bakteri, menekan atau mencegah pertumbuhan patogen serta merangsang pertumbuhan tanaman.

### SIMPULAN

1. Tidak ada interaksi antara perlakuan jenis porasi dan konsentrasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan bobot kering tanaman kelor (*Moringa olifera L*) pada berbagai parameter pengamatan.
2. Secara mandiri perlakuan jenis porasi berpengaruh sangat nyata terhadap

pertumbuhan dan bobot kering tanaman kelor (*Moringa olifera L*) pada berbagai parameter pengamatan.

3. Jenis porasi kotoran domba merupakan porasi yang paling baik untuk pertumbuhan dan bobot kering tanaman kelor (*Moringa olifera L*).

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga karya ilmiah ini dapat di publikasikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., A. Nikmatullah dan K. Zawani. 2019. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk hayati bio-extrim terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman wortel (*Daucus carota L.*) dalam Pot di dataran rendah. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*. 5 (2) :112-122. DOI: <https://doi.org/10.29303/jstl.v5i2.115>.
- Anni. I. A., E. Saptiningsih dan S. Haryanti. 2013. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang daun (*Allium fistulosum L.*) Di Bandungan, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*. 2 (3): 31-40.
- Anti, W. O. 2018. Pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiatus l.*) pada berbagai jarak tanam dan dosis bokashi kotoran sapi. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 11 (2): 105-115. DOI: 10.29239/j.agrikan.11.2.105-115.
- Harris, R., E. Kantikowati dan W. H. Agustian. 2018. Karakteristik pertumbuhan dan hasil pakchoy (*Brasica rappa L.*) akibat pemberian pupuk hayati. *Jurnal AgroTatanen*. 1 (1): 1-8.

- Hasanah, M., E. R. Fitriana, N. Indriati, S. Masruroh, Sulastrri dan C. Novia. 2019. Pemberdayaan masyarakat melalui diversifikasi olahan daun kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*. 10 (1): 41-45.
- Hidayat, O dan A. Suharyana. 2019. Pengaruh dosis pupuk organik cair daun lamtoro terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa l.*) varietas nauli-f1. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 7 (2): 57-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/paspalum.v7i2.118>
- Hodiyah. I., F. Kurniati, R. R. Wijaya dan W. Setiawan. 2018. Pemanfaatan limbah jamur tiram sebagai pupuk organik pada budidaya selada (*Lactuca sativa L.*) *Jurnal Agroekotek*. 10 (2): 32 – 41.
- Kartikawati, A., O. Trisilawati, dan I. Darwati. 2017. Biofertilizer utilization on spices and medicinal plants. *Jurnal Perspektif*. 16 (1): 33 – 43. DOI:<http://dx.doi.org/10.21082/psp.v16n1.2017>.
- Krisnandi, A. D. 2015. Kelor super nutrisi. pusat informasi dan pengembangan tanaman kelor indonesia. Lembaga Swadaya Masyarakat Media Peduli Lingkungan (Lsm-Mepeling).
- Manuhuttu, A. P., H. Rehatta, dan J. J. G. Kailola. 2014. Pengaruh konsentrasi pupuk hayati bioboost terhadap peningkatan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa. L.*) *Jurnal Agrologia*. 3 (1): 18-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.30598/a.v3i1.256>
- Maruapey, A. 2017. Pengaruh pupuk organik limbah biogas kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum var. Longum*). *Jurnal Agrologia*. 6 (2): 93-100. DOI: <http://dx.doi.org/10.30598/a.v6i2.173>
- Monroy, L. A. V., J. R. C Cauich, A. M. M. Ortega, dan M. R. S Campos. 2021. Medicinal plants as potential functional foods or resources for obtaining anticancer activity metabolites. *Oncological Functional Nutrition*. 161–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819828-5.00005-X>.
- Priyadi, R. 2017. *Teknologi M-Bio untuk pertanian dan kesehatan lingkungan*. PPS. UNSIL PRESS. Tasikmalaya.
- Priyadi, R., A. H. Juhaeni dan C. K. Dewi. 2021. Respons tanaman jagung (*Zea mays L.*) terhadap pemberian kombinasi pupuk anorganik dan pupuk organik fermentasi (porasi) kotoran sapi. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 9 (2): 127-134. DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/paspalum.v9i2.296>
- Priyadi, R., A. H. Juhaeni dan H. Taufiq. 2020. Pengaruh kombinasi porasi dan pupuk hayati (m-bio) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) varietas bara. *Jurnal Agricola*. 10 (2): 74 – 84.
- Priyadi, R., A. H. Juhaeni dan F. I. Haryadi. 2021. Pengaruh takaran pupuk organik fermentasi (porasi) ampas aren dengan kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum Annuum L.*). *Jurnal Agricola*. 11 (1): 49 – 57.
- Priyadi, R., A. H. Juhaeni, V. Meylani dan A. Fudholi. 2022. The development of inorganic fertilizer and bio-fertilizer combination and the effectiveness of application on the growth and production of red chili. *International Journal of Design &*

- Nature and Ecodynamics. 17 (1): 87-93.  
DOI:<https://doi.org/10.18280/ijdne.17.0111>.
- Rahmawati I. D., K. I. Purwani, dan A. Muhibuddin. 2018. Pengaruh konsentrasi pupuk p terhadap tinggi dan panjang akar *Tagetes erecta* L. (*Marigold*) terinfeksi mikoriza yang ditanam secara hidroponik. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. 7 (2): 42 - 46.  
DOI: 10.12962/j23373520.v7i2.37048
- Setiawati, M. R., E. T. Sofyan, A. Nurbaity, P. Suryatmana dan G. P. Mariho. 2017. Pengaruh aplikasi pupuk hayati, vermikompos dan pupuk anorganik terhadap kandungan n, populasi *Azotobacter sp.* dan hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) *Merill*) Pada inceptisols Jatinangor. *Agrologia*. 6 (1): 1-10.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.30598/a.v6i1.174>
- Sucianto, Y. A., Sutarno dan S. Anwar. 2019. Invigorasi benih kelor (*Moringa oleifera*) dengan berbagai konsentrasi dan jenis zpt terhadap pertumbuhan dan bobot biomasa. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4 (2) : 137-143.  
DOI: <https://doi.org/10.14710/baf.4.2.2019.137-143>.
- Sunarya, Y dan F. L. Arasyid. 2019. Pertumbuhan sengon (*Albizzia falcataria* L.) pada media tanam campuran tailing, tanah, dan bahan organik. *Jurnal Media Pertanian*. 4 (1): 8-12.
- Surahman. E., M. Ali dan R. Fitriani. 2017. Pengaruh konsentrasi m-bio terhadap kecepatan pengomposan sampah organik pasar. *Jurnal Bioedusiana*. 02 (01): 82-93.
- Suwahyono, U. 2017. Panduan penggunaan pupuk organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Timung, A. P., D. Y. Molebila, E. Latuan, A. T. D. Lobo dan S. Duru. 2021. Pengaruh dosis pupuk hijau gamal (*Gliricidia sepium* (Jacq.) *Steud*) terhadap pertumbuhan bibit Kelor. *Jurnal Agrikultura*. 32 (1): 43 – 48.
- To, H. T. A., V. Chhetri, S. Settachaimongkon dan C. Prakitchaiwattana. 2022. Stress tolerance-bacillus with a wide spectrum bacteriocin as an alternative approach for food bio-protective culture production. *Journal Food Control*. 133 (A). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108598>
- Wasonowati, C., E. Sulistyaningsih, D. Indradewa dan B. Kurniasih. 2018. Pertumbuhan bibit kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) dari biji dan stek dengan interval pemberian air yang berbeda. *Seminar Nasional UNS*. 2 (1): 175-181.
- Wijaya. K. A. 2020. *Nutrisi tanaman*. CV. Andi Offset: Yogyakarta.