

Peningkatan Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) dengan Kombinasi Media Tanam dan Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC)

Growth of Moringa (Moringa Oleifera Lam.) Seedling with The Combination of Planting Media and Application of Liquid Organic Fertilizer (LOF)

Saptorini¹, Junaidi², Nina Lisanty^{*3}, Devi Oktaviana⁴

^{1,2,4}Program Studi Agroteknologi, Faperta Universitas Kadiri, Kediri

³Program Studi Agribisnis, Faperta Universitas Kadiri, Kediri

e-mail: rinih@unik-kediri.ac.id, junaidi@unik-kediri.ac.id, [*3lisantynina@unik-kediri.ac.id](mailto:lisantynina@unik-kediri.ac.id)

ABSTRAK

Kelor (*Moringa oleifera* lam.) merupakan tanaman yang mudah tumbuh. Meski demikian, penting adanya untuk memilih tanah yang terdrainase dengan baik untuk budidaya kelor sehingga tanah dapat mengevakuasi kelebihan air yang dapat diserap oleh akar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kombinasi media tanam yang sesuai dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) Manutta terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelor sebelum dipindahkan ke lapangan. Hipotesis penelitian menduga adanya pengaruh tanah, kompos, dan media tanam sekam bakar dengan perbandingan spesifik dan konsentrasi POC terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelor. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktorial dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan. Kombinasi masing-masing perlakuan yaitu: 1) perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (2:1:1) dengan konsentrasi POC 5000 ppm; 2) perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (1:2:1) dengan konsentrasi POC 4000 ppm; 3) dan perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (1:1:1) dengan konsentrasi 10ml pupuk dicampur dengan 3 liter air (setara dengan 3300 ppm pupuk). Kombinasi perlakuan terbaik yang menghasilkan produksi daun tertinggi adalah perlakuan M2P2 dengan perbandingan komposisi tanah, kompos, dan sekam bakar (1:2:1) dan konsentrasi POC 4000 ppm. Kombinasi ini juga menghasilkan rata-rata bobot daun tertinggi.

Kata kunci:kelor, pupuk organik cair, kompos, sekam bakar, bobot daun

ABSTRACT

Moringa (Moringa oleifera lam.) is easy to grow. However, it is necessary to choose well-drained land to cultivate so that the soil can evacuate excess water that the roots can absorb. The study aimed to compare the combination of the suitable planting media and the concentration of Manutta Liquid Organic Fertilizer (LOF) on the growth of Moringa plant seeds before transplanting into the field. The hypothesis was suspected that there was an influence of soil, compost, and burnt husk planting media with a specific ratio and concentration of LOF on the growth of Moringa plant seeds. The employed a completely randomized design (CRD) method. The treatment design comprised two factorials of nine treatments with three replications. The combination of each treatment, namely: 1) the ratio of soil, compost, and burnt husk (2:1:1) with the concentration of LOF 5000 ppm; 2) the ratio of soil, compost, and burnt husk (1:2:1) with the concentration of LOF 4000 ppm; 3) and the ratio of soil, compost, and burnt husks (1:1:1) with the concentration of 10ml of fertilizer mixed with 3 liters of water (equivalent to 3300 ppm of fertilizer). The best treatment combination presented the highest leaf production was M2P2 treatment with a composition

ratio of soil, compost, and burnt husk (1:2:1) and the LOF concentration of 4000 ppm. This combination also produced the highest average leaf weight.

Keywords: moringa, liquid organic fertilizer, compost, burnt husk, leaf weight

PENDAHULUAN

Berdasarkan data FAO (*Food and Agriculture Organization*) satu dari delapan penduduk dunia mengalami gizi buruk, dan sebagian besar di antaranya tinggal di negara berkembang dengan kemampuan ekonomi menengah ke bawah (FAO Indonesia, 2019). Indonesia seringkali disebut sebagai beberapa di antara negara berkembang yang memiliki permasalahan gizi yang cukup memprihatinkan. Hal tersebut dapat dilihat dari tingginya jumlah anak Indonesia di berbagai provinsi yang mengalami gangguan pertumbuhan sehingga menyebabkan tubuh menjadi pendek atau biasa disebut stunting (Lisanty *et al.*, 2021), dan ada pula kondisi anak yang mengalami pertumbuhan yang optimal atau biasa disebut dengan wasting. Pemerintah Indonesia menggalakkan program Pedoman Gizi Seimbang (PGS) yang dimaksudkan dapat menjadi acuan gizi seimbang bagi masyarakat sehingga mereka dapat mengkonsumsi makanan yang beragam dan berperan untuk meminimalisir prevalensi morbiditas dan mortalitas (Permenkes No. 41, 2014).

Fuglie (1999) menyatakan bahwa salah satu nutrisi alami yang tersedia di wilayah tropis adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* lam.). Riset Gopalakrishnan *et al.* (2016) menyebutkan bahwa daun kelor memiliki kandungan yang sebagian besar dibutuhkan oleh tubuh manusia di antaranya protein, zat besi, kalium, vitamin A, C, dan B, kalsium, dan antioksidan. Selain itu tanaman ini juga mengandung beberapa senyawa yang manfaatnya dikenal baik dalam bidang kesehatan sebagai salah satu bahan untuk menyembuhkan penyakit tertentu (Daba, 2016). Oleh karena itu, tanaman kelor sejak zaman dahulu terkenal sebagai tanaman tahunan multiguna yang berkhasiat sebagai obat dan salah satu bahan pangan sayuran. Daun kelor dapat juga dikembangkan pengolahannya menjadi bahan pangan tepung pada olahan coklat, kue, nugget, dan masih banyak lagi produk makanan yang terbuat dari tepung daun kelor ini. Seiring meningkatnya diversifikasi pangan olahan tanaman kelor, kebutuhan kelor di masyarakat juga semakin meningkat. Dengan berbagai faedah tanaman kelor, beberapa negara berkembang menjadikan kelor sebagai komoditas agribisnis. Beberapa di antaranya bahkan menjadikan kelor sebagai salah satu komoditi utama pada suatu pertanian. Pada keseluruhan tanaman kelor ini dapat dimanfaatkan dari akar hingga buah atau polongnya (Winarno, 2018). Oleh sebab itu, perlu adanya peningkatan produksi tanaman tersebut.

Di era yang modern ini, budidaya tanaman kelor umumnya dilakukan dengan stek (Ekawati dan Wati, 2019). Meski demikian, budidaya tanaman kelor dengan penanaman biji dan menerapkan media tanam organik pun tetap dilakukan, khususnya bagi pembudidaya skala besar. Pemilihan pembibitan awal dengan dengan penyemaian biji dimaksudkan agar tanaman yang diperoleh memiliki akar yang kokoh, tahan terhadap serangan rayap, kekeringan, dan sebagai salah satu penghasil biomassa yang tinggi. Sejauh ini, penelitian terkait produksi tanaman kelor terbatas pada penggunaan pupuk NPK (Naben, 2021) atau Phonska (Meita, 2021). Penelitian lainnya berfokus terhadap perlakuan jarak tanam (Surahman, 2018) atau teknik panen yang berbeda (Rahmadyahningrum, 2020).

Berdasarkan hal ini, penelitian pada pembibitan tanaman kelor dilakukan sebagai upaya mengetahui proporsi media tanam yang paling baik serta pemberian POC Manutta bagi pertumbuhan bibit dengan penyemaian biji tanaman kelor. Penelitian ditujukan untuk mengkaji perbandingan kombinasi paling baik pada perlakuan beberapa media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) Manutta terhadap massa

pertumbuhan bibit kelor. Hipotesis penelitian menduga bahwa terdapat pengaruh dan interaksi antara perlakuan konsentrasi POC dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelor.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian: Jangka waktu penelitian adalah kurang lebih tiga bulan, mulai dari pertengahan Februari hingga pertengahan April 2020. Lokasi penelitian adalah *greenhouse* dan lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Kediri, Kediri.

Alat dan Bahan: Alat yang dipakai di antaranya, penggaris atau meteran untuk mengukur tinggi tanaman, takaran untuk menyetarakan jumlah media tanam, sekop taman untuk memasukkan media tanam ke dalam polibag, gelas beker untuk mengukur konsentrasi POC, timbangan digital untuk mengukur berat (berat kering dan basah), penyiram tanaman (gembor) dan selang air untuk menyiram tanaman. Sementara bahan dalam penelitian ini antara lain wadah media tanam (polibag), tanah, kompos serta sekam bakar sebagai campuran media tanam, benih kelor, POC Manutta 500ml, dan air sebagai zat yang mengatur konsentrasi pupuk.

Metode Penelitian: Pada lingkungan yang homogen, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dipilih sebagai metode yang merupakan rancangan perlakuan faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama tentang tiga level campuran media tanam: tanah, kompos, dan sekam bakar pada polibag 35x35cm. Masing-masing perlakuan sebagaimana dijelaskan pada Tabel 1. Faktor kedua tentang tiga level konsentrasi POC spesifik untuk daun dengan merk Manutta. Pemupukan dilakukan 1 minggu sekali dengan takaran 1 tutup botol atau setara dengan 10 ml Manutta yang dilarutkan ke dalam air dengan beberapa takaran air, dan setelah air dicampurkan, masing-masing polibag diberi perlakuan pupuk cair sebanyak 250 ml, dengan rincian perbedaan perlakuan sebagai berikut:

P1 = 10 ml pupuk cair : 2 liter air (5000 ppm)

P2 = 10 ml pupuk cair : 2,5 liter air (4000 ppm)

P3 = 10 ml pupuk cair : 3 liter air (3300 ppm)

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Media Tanam pada perlakuan M.

Perlakuan	Bahan		
	Tanah	Kompos	Sekam Bakar
M1	2	1	1
M2	1	2	1
M3	1	1	2

Berdasarkan rancangan di atas maka penelitian ini mempunyai 9 macam campuran perlakuan, dengan masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 (tiga) kali yaitu 9 x 3 kombinasi perlakuan sehingga diperoleh 27 unit perlakuan. Adapun kombinasi perlakuan sebagai berikut:

M1P1	M2P1	M3P1
M1P2	M2P2	M3P2
M1P3	M2P3	M3P3

Keterangan :

M1P1 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 2:1:1, konsentrasi pupuk 5000 ppm

M1P2 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 2:1:1, konsentrasi pupuk 4000 ppm

M1P3 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 2:1:1, konsentrasi pupuk 3300 ppm

M2P1 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 1:2:1, konsentrasi pupuk 5000 ppm

M2P2 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 1:2:1, konsentrasi pupuk 4000 ppm
 M2P3 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 1:2:1, konsentrasi pupuk 3300 ppm
 M3P1 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 1:1:2, konsentrasi pupuk 5000 ppm
 M3P2 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 1:1:2, konsentrasi pupuk 4000 ppm
 M3P3 = Rasio tanah-kompos-sekam bakar 1:1:2, konsentrasi pupuk 3300 ppm

Analisis Data: Data hasil pengamatan diorganisir dalam bentuk tabel sebelum dianalisis dengan analisis ragam untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati sebagaimana Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Analisis Ragam.

SK	DB	JK	KT	F-hitung
Perlakuan	n-1	JK _{perl}	$\frac{JK_{perl}}{DB_{perl}}$	$\frac{KT_{perl}}{KT\ g}$
M	n.M-1	JK M	$\frac{JK\ M}{DB\ M}$	$\frac{KT\ M}{KT\ g}$
P	n.P-1	JK P	$\frac{JK\ P}{DB\ P}$	$\frac{KT\ P}{KT\ g}$
M.P	(n.M-1)+ (n.P-1)	JK MP	$\frac{JK\ MP}{DB\ MP}$	$\frac{KT\ MP}{KT\ g}$
Galat	n.(r-1)	JK _{galat}	$\frac{JK_{galat}}{DB_{galat}}$	
Total	n.(r-1)	JK _{total}		

Sumber: Junaidi (2016)

Untuk melihat adanya pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati dapat dilakukan dengan cara membandingkan F-hitung dengan F-tabel (Junaidi, 2016), sebagai berikut:

Fhitung < Ftabel (5%), menyatakan tidak ada pengaruh nyata

Fhitung > Ftabel (1%), disimpulkan bahwa ada perbedaan nyata

Ftabel (5%) ≥ Fhitung ≥ Ftabel (1%), maka ada perbedaan sangat nyata. Artinya paling tidak ada dua perlakuan yang berbeda nyata. Apabila analisis ragam menampilkan adanya perbedaan (nyata atau sangat nyata) maka dilanjutkan uji beda nyata. Uji ini dilakukan pada level kesalahan 5% yang ditujukan untuk menganalisis perlakuan yang secara statistik berbeda nyata atau sangat nyata.

$$BNT\ 5\% = t\ (db\ galat\ 5\%) \times \frac{\sqrt{2KT_{galat}}}{r}$$

Keterangan:

t = Tabel r = Ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan media tanam dan konsentrasi POC terhadap beberapa parameter pengamatan diolah dengan analisis ragam dan ditemukan adanya pengaruh nyata, berbeda sangat nyata, dan tidak nyata dalam beberapa perlakuan tertentu. Seluruh parameter pengamatan tersebut disajikan pada tabel dan diuraikan sebagai berikut:

Tinggi Tanaman.

Salah satu aktivitas vegetatif yang dapat dijadikan variabel pengamatan yaitu tinggi tanaman. Tinggi tanaman yang bertambah seiring waktu menandakan adanya pembelahan sel tanaman. Pertumbuhan

tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan, genetik, dan kondisi fisiologi tanaman. Pengukuran tinggi tanaman menggunakan mistar. Pada hasil penelitian perlakuan media tanam konsentrasi POC terhadap tinggi rerata tanaman kelor umur 14 hingga 49 HST yang diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Tinggi Tanaman Kelor (cm) dari Kombinasi Perlakuan dan Aplikasi POC Pada Umur 14 hingga 49 HST.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)					
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST
M1P1	8.33 a	12.67 a	17.67 a	23.00	27.00 b	34.67 b
M1P2	9.00 ab	14.17 ab	19.17 ab	24.33	28.50 bc	36.33 bcd
M1P3	10.00 b	15.67 bc	20.50 bc	19.00	24.33 a	32.50 a
M2P1	12.67 c	17.00 c	22.17 d	26.50	31.33 d	38.83 ef
M2P2	12.83 c	17.00 c	21.50 cd	26.17	27.83 b	43.67 g
M2P3	11.83 c	16.00 c	20.83 cd	25.83	30.67 cd	40.33 f
M3P1	9.50 ab	13.83 a	18.83 a	23.83	28.83 bc	37.67 de
M3P2	10.17 b	15.67 bc	20.50 bc	25.00	29.00 bcd	37.17 cde
M3P3	8.83 a	13.67 a	18.33 a	23.50	28.33 bc	37.07 cde
BNT 5%	1.34	1.67	1.57	2.92	2.44	2.14

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Pada umur 14 dan 21 HST disimpulkan berbeda nyata dengan F-hitung lebih besar daripada F-Tabel. Rerata tinggi tanaman umur 14 dan 21 HST tersebut yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah-kompos-sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 12.83 cm, dan 17.00 cm. Kemudian umur 28 HST rerata tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan M2P1. Namun umur 35 HST, interaksi tidak terjadi pada perlakuan tersebut sesuai hasil analisis ragam (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil pengamatan pada umur 35 HST yang menunjukkan tidak adanya interaksi dari kedua faktor perlakuan.

Perlakuan	Hasil
M ₁	22.11 a
M ₂	26.17 a
M ₃	24.11 a
BNT 5%	Ns
P ₁	24.44 a
P ₂	25.17 a
P ₂	22.78 a
BNT 5%	Ns

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tidak adanya interaksi tersebut dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yakni kurangnya asupan cahaya matahari sehingga mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman tersebut. Untuk tanaman umur 42 dan 49 HST menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Dari hasil akhir analisis data tersebut diperoleh perlakuan terbaik dari segi tinggi tanaman di hari ke-42 pada perlakuan M2P1 dengan komposisi perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 5000 ppm, yakni 31.33 cm. Sedangkan pada umur 49 HST rerata tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan M2P2 dengan tinggi 43.67 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan kedua perlakuan tersebut dengan tepat dapat

membantu pertumbuhan tanaman kelor. Masing-masing perlakuan tersebut berfungsi mengatur kegiatan transpirasi, fotosintesis, dan reaksi biokimia pada titik tumbuh dan di dalam daun (Muharram *et al.*, 2020). Hara fosfor (P) yang terdapat pada POC bermanfaat memicu perkembangan akar, khususnya akar benih dan tumbuhan muda (Lisanty dan Junaidi, 2021). Kemudian tidak hanya itu, fosfor berperan sebagai bahan mentah dalam pembuatan beberapa protein tertentu, membantu asimilasi serta respirasi, dan memusatkan pembungaan, permasalahan biji serta buah.

Jumlah Daun

Jumlah daun adalah tanda peubah, sehingga dapat dihitung jumlahnya. Kegunaannya untuk mengetahui potensi tanaman. Karena produk utama dari tanaman ini adalah daunnya, maka dapat diketahui bahwa jumlah daun yang banyak menandakan pertumbuhan tanaman yang baik (Saptorini dan Kustiani, 2019). Daun merupakan tempat menyintesis makanan untuk kebutuhan dan cadangan makanan saat proses fotosintesis. Jumlah daun yang banyak memungkinkan tempat proses fotosintesis yang banyak juga. Hasil pengamatan tanaman kelor umur 14 hingga 49 HST diuraikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun (Tangkai) Tanaman Kelor dari Kombinasi Perlakuan dan Aplikasi POC Pada Umur 14 hingga 49 HST.

Perlakuan	Rata-rata pengamatan (tangcai)					
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	49 HST
M ₁ P ₁	1.83 a	3.33 a	5.00	6.00 ab	6.50 a	7.50 ab
M ₁ P ₂	2.00 ab	3.83 ab	4.83	5.67 a	6.33 a	7.17 ab
M ₁ P ₃	2.83 def	4.33 bc	5.50	6.33 abc	7.00 ab	8.00 bc
M ₂ P ₁	2.67 c	5.17 d	6.50	7.00 c	7.83 cb	8.50 cd
M ₂ P ₂	3.33 f	4.83 cd	6.83	7.67 d	8.50 d	10.00 e
M ₂ P ₃	3.17 ef	5.17 d	6.67	7.17 d	8.00 cd	9.00 d
M ₃ P ₁	2.50 bc	3.83 ab	5.17	6.67 bc	7.67 bc	8.67 cd
M ₃ P ₂	2.17 abc	3.67 ab	5.00	7.17 d	7.67 bc	8.33 c
M ₃ P ₃	2.17 abc	3.17 a	4.67	6.17 ab	6.83 a	7.33 ab
BNT 5 %	0,60	0,76	0,89	0,77	0,79	0,83

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 6. Hasil pengamatan jumlah daun pada umur 28 HST yang tidak terjadi interaksi dari kedua faktor perlakuan

Perlakuan	Hasil
M ₁	5.11 a
M ₂	6.67 a
M ₃	4.94 b
BNT 5%	1.35*
P ₁	5.56 a
P ₂	5.56 a
P ₃	5.61 a
BNT 5%	Ns

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Data analisis ragam kombinasi perlakuan dan aplikasi POC terhadap rata-rata jumlah daun pada umur 14 dan 21 HST menunjukkan berbeda nyata. Rata-rata jumlah daun terbanyak pada pengamatan umur 14 HST dihasilkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah-kompos-sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 3.33 tangkai. Sedangkan pada umur 21 HST jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh perlakuan M2P1 dan M2P3. Kemudian umur 28 HST, tidak ada interaksi pada perlakuan tersebut yang ditunjukkan pada hasil analisis ragam dan hasil pengamatan ditampakkan pada Tabel 6.

Tidak adanya interaksi tersebut diakibatkan faktor lingkungan yakni angin yang kencang atau cuaca yang cukup panas saat pemupukan, sehingga pupuk yang disemprotkan dan disiramkan ke tanaman sebagian menguap. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya pengaruh dari aplikasi POC. Sedangkan pada penelitian umur 35 dan 42 HST menunjukkan berbeda nyata. Jumlah daun terbanyak pada penelitian 35 dan 42 HST ditunjukkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah-kompos-sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 7.67 tangkai, dan 8.50 tangkai. Sedangkan pada pengamatan 49 HST menunjukkan berbeda sangat nyata dengan jumlah rata-rata daun yakni 10.00 tangkai. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan kedua perlakuan tersebut dengan tepat dapat membantu pertumbuhan tanaman kelor.

Berat Basah Tanaman

Berat basah tanaman adalah berat mula-mula seluruh tubuh tanaman sebelum mengalami proses pengeringan dalam waktu tertentu. Kadar air pada berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%. Hasil penelitian perlakuan media tanam terhadap rata-rata berat basah tanaman kelor diuraikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Berat Basah Tanaman Kelor Dari dari Kombinasi Perlakuan dan Aplikasi POC.

Perlakuan	Rata-rata (gram)
M ₁ P ₁	67.48 a
M ₁ P ₂	71.63 ab
M ₁ P ₃	75.64 ab
M ₂ P ₁	82.09 bc
M ₂ P ₂	101.71 e
M ₂ P ₃	95.71 de
M ₃ P ₁	89.47 cd
M ₃ P ₂	86.65 cd
M ₃ P ₃	86.89 cd
BNT 5 %	10.51

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil analisis ragam rerata berat basah tanaman kelor menunjukkan berbeda nyata. Berat basah tanaman ini diukur dengan menggunakan timbangan digital. Bobot berat basah tanaman terbanyak pada penelitian ditunjukkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 101.71 gram.

Berat Kering Tanaman

Berat kering dapat dikatakan sebagai akumulasi senyawa organik yang telah disintesis tanaman. Sebagian bentuk pertumbuhan, dari proses fotosintesis ke respirasi. Proses fotosintesis sebagian

menghasilkan gula dan tepung sedangkan respirasi menghasilkan klorofil dan produk sekunder (Hadiyanti *et al.*, 2020). Metode yang digunakan dalam menghitung berat kering ini adalah oven pengeringan. Oven yang digunakan berbeda dengan oven pada rumah tangga, oven ini digunakan untuk menyimpan bahan dengan kondisi suhu tertentu atau pun untuk mengeringkan suatu bahan biologi. Oven ini bekerja dengan suhu yang dijaga konstan agar kualitas bahan dapat terjaga. Prinsip kerja oven pengeringan adalah memanaskan bahan pada suhu 105°C selama waktu tertentu akan sehingga kadar air menguap. Kadar air adalah perbedaan berat antara sebelum dan sesudah dipanaskan (Astuti, 2007). Pada pengeringan tanaman kelor ini menggunakan suhu 125°C selama 1x24 jam. Pengukuran berat tanaman yaitu dengan menggunakan timbangan gram. Hasil penelitian Perlakuan media tanam dan perlakuan POC sebagaimana pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Berat Kering Tanaman Kelor dari Kombinasi Perlakuan dan Aplikasi POC.

Perlakuan	Rata-rata (gram)
M ₁ P ₁	21.67 a
M ₁ P ₂	23.87 ab
M ₁ P ₃	25.20 ab
M ₂ P ₁	27.36 bc
M ₂ P ₂	33.9 e
M ₂ P ₃	31.9 de
M ₃ P ₁	29.92 cd
M ₃ P ₂	28.91 cd
M ₃ P ₃	28.96 cd
BNT 5 %	3.58

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hasil analisis ragam rerata berat kering tanaman menunjukkan berbeda nyata. Perlakuan M₂P₂ menunjukkan bobot berat kering paling tinggi, yaitu 30.52 gram. Sedangkan berat kering tanaman paling sedikit ditunjukkan oleh perlakuan M₁P₁, dengan komposisi perbandingan tanah-kompos-sekam bakar (2:1:1) dan konsentrasi POC 5000 ppm, yakni memiliki berat kering 20.24 gram.

Berat Basah Daun

Berat basah daun didefinisikan berat mula-mula daun atau berat bahan segar sebelum mengalami proses pengeringan dalam waktu tertentu. Karena tanaman kelor merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan daunnya, maka berat basah daun perlu dibandingkan untuk mengetahui seberapa besar produksi tanaman kelor dengan berbagai perlakuan tertentu.

Tabel 9. Rerata Berat Basah Daun Tanaman Kelor dari Kombinasi Perlakuan dan Aplikasi POC.

Perlakuan	Rata-rata (gram)
M ₁ P ₁	21,67 a
M ₁ P ₂	23,87 ab
M ₁ P ₃	25,20 ab
M ₂ P ₁	27,36 bc
M ₂ P ₂	33,9 e
M ₂ P ₃	31,9 de
M ₃ P ₁	29,92 cd
M ₃ P ₂	28,91 cd
M ₃ P ₃	28,96 cd
BNT 5 %	3,58

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Penelitian berat basah ini dilakukan ketika daun selesai dipanen, sehingga kadar air pada daun tersebut belum berkurang. Berat basah daun ditimbang dengan cara merempeli daun pada masing-masing tangkai. Hasil penelitian perlakuan media tanam terhadap rata-berat basah tanaman kelor diuraikan pada Tabel 9. Hasil analisis ragam Perlakuan Media Tanam dan Konsentrasi POC terhadap rata-rata berat basah Daun Kelor menunjukkan berbeda nyata. Bobot berat basah daun terbanyak pada penelitian ditunjukkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 33.90 gram.

Berat Kering Daun

Berat kering daun adalah sebagian besar dari bentuk pertumbuhan, dari proses fotosintesis ke respirasi. Metode yang digunakan dalam menghitung berat kering daun ini juga adalah oven pengeringan. Pengukuran berat kering daun yaitu dengan menggunakan timbangan digital. Hasil penelitian rerata berat kering daun tanaman kelor diuraikan pada Tabel 10. Hasil analisis ragam berat kering daun kelor menunjukkan berbeda nyata. Bobot berat kering daun tertinggi pada penelitian ditunjukkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah-kompos-sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 10.17 gram.

Tabel 10. Rerata Berat Akar Tanaman Kelor Dari Perlakuan Media tanam dan Konsentrasi POC.

Perlakuan	Rata-rata
M ₁ P ₁	6.50 a
M ₁ P ₂	7.16 ab
M ₁ P ₃	7.56ab
M ₂ P ₁	8.21 bc
M ₂ P ₂	10.17 e
M ₂ P ₃	9.60 d
M ₃ P ₁	9.01 cd
M ₃ P ₂	8.68 cd
M ₃ P ₃	8.69 cd
BNT 5 %	1.08

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berat Akar

Penimbangan akar segar bertujuan untuk mengetahui serapan air dan nutrisi akar. Kadar air berat segar mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%. Hasil penelitian rerata berat basah tanaman kelor diuraikan pada Tabel 11. Berat akar dapat diukur dengan menggunakan timbangan gram. Hasil analisis ragam rerata berat akar tanaman kelor menunjukkan berbeda nyata. Rerata berat akar tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah-kompos-sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm, yakni 50.85 gram.

Tabel 11. Rata-rata Berat Akar Tanaman Kelor Dari Perlakuan Media tanam dan Konsentrasi POC.

Perlakuan	Rata-rata (gram)
M ₁ P ₁	33.73 a
M ₁ P ₂	35.81 ab
M ₁ P ₃	37.82 ab
M ₂ P ₁	41.04 bc
M ₂ P ₂	50.85 e
M ₂ P ₃	47.85 d
M ₃ P ₁	44.74 cd

M ₃ P ₂	43.32 cd
M ₃ P ₃	43.44 cd
BNT 5 %	5,25

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Pembahasan Analisis Ragam

Pada hasil pengolahan penelitian dengan percobaan faktorial, diperoleh beberapa pengaruh interaksi yang dapat diketahui. Dalam penelitian ini akan menghasilkan rekomendasi atau saran tentang faktor utama yang harus diterapkan untuk peningkatan produktivitas. Dari penelitian tersebut, terdapat empat rekomendasi yang diuraikan pada Tabel 12 di bawah ini. Dua tipe interaksi yang disajikan pada Tabel 12, yaitu:

1. Adanya interaksi saling mempengaruhi antara faktor A serta Faktor B terhadap objek penelitian.
2. Pada pengaruh satu faktor terhadap peningkatan faktor lainnya. Misalnya faktor A berpengaruh dalam meningkatkan pengaruh faktor B, ataupun sebaliknya.

Kedua interaksi ini dapat bersifat negatif jika menurunkan pengaruh faktor utama atau positif jika meningkatkan pengaruh faktor utama (Hanafiah, 2010).

Tabel 12. Empat rekomendasi pengaruh suatu interaksi.

No	Pengaruh Faktor M	Pengaruh Faktor P	Pengaruh Interaksi M.P	Rekomendasi
1.	Tidak nyata	Tidak nyata	Nyata	Faktor M dan P wajib diterapkan bersama-sama (tidak efektif bila hanya salah satu faktor). Hasil ini menandakan kedua faktor saling mempengaruhi secara positif satu sama lain terhadap hasil percobaan.
2.	Nyata	Nyata	Tidak nyata	Faktor M dan P dapat diterapkan terpisah atau salah satu faktor saja. Hasil ini menandakan fungsi kedua faktor sama saja ataupun antagonis. Ini artinya masing-masing faktor saling menekan pengaruh masing-masing sehingga penerapan keduanya secara bersamaan justru akan merugikan.
3.	Nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Cukup dengan penerapan Faktor M saja
	Tidak nyata	Nyata	Tidak nyata	Cukup Faktor P saja yang diterapkan. Faktor yang tidak nyata kemungkinan telah cukup tersedia di lahan percobaan secara alami.
4.	Nyata	Tidak nyata	Nyata	Dapat memilih untuk penerapan faktor M saja atau kombinasi faktor M dan P. Hasil ini menunjukkan bahwa pengaruh faktor P ditingkatkan oleh faktor M.
	Tidak nyata	Nyata	Nyata	Dapat memilih untuk penerapan faktor P saja atau kombinasi faktor M dan P. Hasil ini menunjukkan bahwa pengaruh faktor M ditingkatkan oleh faktor P.

KESIMPULAN

Hasil penelitian Perlakuan Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) terhadap pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera* lam.) dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian yang terbaik dapat dilihat dari daun, karena daun merupakan produk yang diambil dari tanaman ini.
2. Kombinasi perlakuan yang tepat sehingga menghasilkan produksi daun terbanyak yaitu perlakuan M2P2 dengan komposisi perbandingan tanah, kompos, dan sekam bakar (1:2:1), dan konsentrasi POC 4000 ppm. Dari kombinasi tersebut menghasilkan rata-rata berat daun terbanyak sehingga dapat diaplikasikan oleh petani pada lahan terbuka.

Penulis menyarankan kepada pembudidaya untuk membudidayakan tanaman kelor secara organik agar unsur hara dalam tanah tetap terjaga. Dari sisi penelitian, sebaiknya penelitian dilakukan lebih mendalam terkait takaran media tanam dan konsentrasi POC yang tepat apabila diterapkan di lahan terbuka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LP3M Universitas Kadiri untuk dana hibah penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan sejawat dan civitas akademika di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Kadiri yang membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti. (2007). *Petunjuk Praktikum Analisis Bahan Biologi*. UGM Press.
- Daba, M. (2016). Miracle Tree: A Review on Multi-purposes of *Moringa oleifera* and Its Implication for Climate Change Mitigation. *Journal of Earth Science & Climatic Change*, 7(8). <https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000366>
- Ekawati, I., & Wati, H. D. (2019). Pengaruh Media Tanam Terhadap Respon Pertumbuhan dan Produksi Genotipe *Moringa Oleifera* (L). *Jurnal Pertanian Cemara*, 16(2), 8–13. <https://doi.org/10.24929/fp.v16i2.810>
- FAO Indonesia. (2019). Tindakan kita adalah masa depan kita. In *FAO of UN*. FAO of UN.
- Fuglie, L. J. (1999). *The miracle tree: Moringa oleifera, natural nutrition for the tropics*. Church World Service.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). *Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application*. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fshw.2016.04.001>
- Hadiyanti, N., Lisanty, N., & Aji, S. B. (2020). Kajian Produksi Jamur Kuping (*Auricularia Auriculajudae*) Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 1–14. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.794>
- Hanafiah, K. A. (2010). *Dasar-dasar Statistika*. Rajawali Press.
- Junaidi, J. (2016). *Rancangan Percobaan I*. UNIK Press.
- Lisanty, N., Andajani, W., Pamudjiati, A. D., & Artini, W. (2021). Regional Overview of Food Security from Two Dimensions: Availability and Access to Food, East Java Province. *Journal of Physics:*

Conference Series, 1899(1), 4–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1899/1/012067>

- Lisanty, N., & Junaidi, J. (2021). Produksi Pupuk Organik Cair (POC) dengan memanfaatkan Mikro Organisme Lokal (MOL) di Desa Jegreg Kabupaten Nganjuk. *JATIMAS: Jurnal Pertanian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–10.
- Meita, H. K. (2021). Pengaruh dosis pupuk phonska terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kelor (*moringa oleifera lam.*) di lahan kering pada tahun ke dua siklus produksi. In *Bachelor Thesis*. Universitas Mataram.
- Muharram, M., Junaidi, J., & Saptorini, S. (2020). Pengaruh Umur Pindah Tanam Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Labu Parang (*Cucurbita Moschata Durch*). *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 69–78. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.799>
- Naben, S. I. (2021). Pengaruh Ukuran Bibit dan Pemberian Pupuk N, P dan K terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). In *Bachelor Thesis*. Universitas Jambi.
- Rahmadyahningrum, A. R. (2020). Pertumbuhan dan Produksi Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) pada Jarak Tanam dan Teknik Panen Berbeda. In *Bachelor Thesis*. IPB Bogor.
- Saptorini, S., & Kustiani, E. (2019). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Jabung (*Brassica Juncea*). *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 3(1). <https://doi.org/10.30737/agrinika.v3i1.608>
- Surahman. (2018). Pengaruh pertumbuhan dan hasil biomassa daun tanaman kelor (*Moringa oleifera Lam.*) pada berbagai jarak tanam pada tahun pertama siklus produksi. In *Bachelor Thesis*. Universitas Mataram.
- Winarno, F. G. (2018). *Tanaman Kelor (Moringa oleifera): Nilai Gizi, Manfaat, dan Potensi Usaha*. Gramedia Pustaka Utama.