

Pengaruh Bokashi Limbah Kulit Kopi pada Bibit Pepaya (*Carica Papaya L.*) Calina

(The Effect of Bokashi Coffee Peel on the Growth of Papaya (*Carica papaya L.*) cv Calina)

Hadisfied Rama Suhada, Umi Trisnaningsih, Siti Wahyuni

(Diterima Juni 2023/Disetujui September 2024)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menentukan proporsi bokashi limbah kulit kopi dalam media tanam untuk pertumbuhan bibit tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) kultivar Calina. Penelitian dilaksanakan di *screen house* Fakultas Pertanian, Jalan Perjuangan, Kota Cirebon, yang berada pada ketinggian 5 m di atas muka laut, pada bulan Mei 2022 sampai Juni 2022. Metode percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri atas 4 proporsi bokashi dalam media tanam yang masing-masing diulang 6 kali, sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 10 polibag. Total benih tanaman pepaya yang digunakan adalah 240 benih. Perlakuan yang diterapkan: K_0 = tanah lapisan atas (*top soil*), K_1 = bokashi 250 g + 1 kg tanah, K_2 = bokashi 500 g + 1 kg tanah, dan K_3 = bokashi 750 g + 1 kg tanah. Hasilnya menunjukkan bahwa proporsi bokashi nyata memengaruhi pertumbuhan bibit tanaman pepaya. Aplikasi bokashi 500 g dalam 1 kg tanah memberikan pengaruh terbaik pada tinggi tanaman, diameter batang, laju pertumbuhan tanaman, jumlah daun, volume akar, panjang akar, nisbah pupus akar, dan laju asimilasi bersih.

Kata kunci: bokashi, limbah kulit kopi, pepaya

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of the proportion of coffee peel bokashi in the planting medium on the growth of papaya plant seedlings (*Carica papaya L.*) cv Calina. The research was conducted at the Faculty of Agriculture Screenhouse on Jalan Perjuangan, Cirebon City, at an altitude of 5 m above sea level. The research was conducted from May 2022 to June 2022. The experimental method used with a completely randomized design. The treatment consisted of 4 proportions of bokashi in the planting media, each of which was repeated 6 times so that there were 24 experimental units. Each experimental unit consisted of 10 polybags. The total papaya plant seeds used were 240 seeds. The treatments studied were: K_0 = top soil, K_1 = 250 g bokashi + 1 kg soil, K_2 = 500 g bokashi + 1 kg soil, and K_3 = 750 g bokashi + 1 kg soil. The results showed that the proportion of coffee peel waste bokashi significantly affected the growth of papaya plants. Using 500 g coffee skin waste bokashi in 1 kg of soil had the best effect on plant height, stem diameter, plant growth rate, number of leaves, root volume, root length, root ratio, and net assimilation rate.

Keywords: coffee peel, bokashi, papaya

PENDAHULUAN

Buah pepaya dinilai memberikan keuntungan besar dibandingkan mengusahakan dengan komoditas lain, seperti tanaman pangan padi dan jagung. Akan tetapi, budi daya tanaman pepaya terkendala oleh penurunan kuantitas dan kualitas buah (Nindri 2019). Menurut BPS dan Ditjen Hortikultura (2019) pertumbuhan produksi buah pepaya dari 2015 sampai 2019 hanya mencapai 11,20%, sementara untuk pertumbuhan luas lahan (ha) tanaman pepaya dari 2015 sampai 2019 mencapai 1,09%. Dengan demikian, produktivitas tanaman pepaya (ton/ha) dari 2015 sampai 2019 hanya mencapai 10,00% (Tabel 1).

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati. Jl. Pemuda No 32, Kota Cirebon 45132

Penulis Korepodensi: Email: hadisfied11@gmail.com

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas pepaya ialah dengan pembibitan tanaman karena pembibitan yang baik diharapkan dapat menghasilkan bibit yang berkualitas dalam waktu yang cepat dan berproduktivitas tinggi sehingga mendukung pemenuhan permintaan pasar (Suketi & Imanda 2018). Pembibitan pepaya menggunakan media tanam yang tepat dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman pepaya (Utami 2013).

Bahan organik sangat cocok untuk diterapkan sebagai media tanam untuk pembibitan pepaya Calina. Hal ini karena bahan organik memiliki keunggulan seperti penyedia hara yang cukup bagi tanaman dan penyimpanan air yang baik agar kelembapan tanaman tetap terjaga. Bokashi merupakan salah satu bahan organik yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena telah terbukti sebagai bahan yang dapat meningkatkan serapan hara

Tabel 1 Luas lahan, produksi, dan produktivitas tanaman pepaya di Indonesia tahun 2015-2019

Tahun	Luas lahan (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (t/ha)
2015	9.287	851.527	91.69
2016	10.167	904.282	88.94
2017	10.763	875.106	81.31
2018	12.713	887.580	69.82
2019	12.852	986.991	76.80

Sumber: Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura (2019).

tanaman, pertumbuhan, dan hasil melalui mekanisme dasar, seperti perubahan struktur tanah, kelarutan hara, pertumbuhan akar, morfologi, fisiologi tanaman, dan hubungannya dengan simbiosis (Iriti 2019).

Salah satu bahan yang dapat dijadikan bokashi ialah limbah kulit kopi. Pada umumnya, limbah kulit kopi hanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang begitu saja tanpa diolah. Hal ini karena rendahnya kesadaran masyarakat untuk menjaga lingkungan dari pencemaran limbah kopi, serta rendahnya pengetahuan dan ketrampilan masyarakat untuk mengolah limbah kopi menjadi pupuk organik bokashi (Elida 2017). Menurut Novita *et al.* (2018), kulit luar (*pulp*) buah kopi mengandung nitrogen (N) 1,94%, fosforus (P) 0,28%, kalium (K) 3,61%, dan kulit tanduk buah kopi mengandung N 1,27%, P 0,06%, dan K 2,46% sehingga sangat tepat diolah menjadi bokashi untuk media tanam. Sahputa *et al.* (2013) melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik kulit kopi mampu meningkatkan jumlah daun hingga 24,96%, diameter umbi 29,59%, produksi per plot 50% setelah aplikasi 90 g/tanaman bawang merah. Ahmad (2020) juga menyatakan bahwa aplikasi bokashi berpengaruh nyata pada tinggi batang, panjang daun, lebar daun, dan diameter batang, tetapi tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun bayam cabut. Dosis terbaik bokashi yang perlu diaplikasikan untuk meningkatkan pertumbuhan bayam cabut adalah 1,6 kg per 10 kg tanah.

Pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai bokashi masih belum banyak dilakukan dan belum pernah diteliti lebih lanjut secara ilmiah mengenai pengaruhnya sebagai media tanam untuk pembibitan pepaya kultivar Calina sampai pindah ke lahan tanam. Maka dari itu, pengaruh proporsi bokashi limbah kulit kopi dalam media tanam pada pembibitan tanaman pepaya kultivar Calina perlu diteliti.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah polibag ukuran 10 cm × 10 cm, higrometer, lux meter, *handsprayer*, dan terpal plastik. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih pepaya (*Carica papaya* L.) kultivar Calina, tanah lapisan atas (*top soil*), EM4, gula pasir, air, dan limbah kulit kopi.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di *screen house* Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati, di Jalan Perjuangan, Kota Cirebon, dari bulan Mei 2022 sampai Juli 2022. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 5 mdpl.

Prosedur

Tahap penelitian meliputi penyiapan bokashi limbah kulit kopi, pembuatan media tanam, pemberian label, penanaman, pemeliharaan, pengambilan data, dan pengolahan data. Bahan terdiri atas limbah kulit kopi yang sudah kering (22,5 kg), pupuk kandang (7,5 kg), gula pasir (8 g), EM4 (10 mL) dan air 500 mL. Semua bahan dicampur merata lalu didiamkan di terpal plastik kemudian tutupi bagian atasnya dengan plastik sehingga udara tidak dapat masuk. Jika suhu sudah mencapai 44–47°C, bahan bokashi diaduk kembali agar suhu tidak terlalu tinggi. Setelah proses fermentasi selama 28 sampai 30 hari, bokashi limbah kulit kopi siap diaplikasikan.

Media tanam disiapkan dengan cara mencampur bokashi dengan tanah top soil yang telah ditimbang sesuai dengan perlakuan. Setelah dicampur merata, media tanam dimasukkan ke dalam polibag sampai terisi $\frac{3}{4}$ bagian yang telah diberi label. Benih ditanam di media tanam; setiap polibag ditanam 1 benih. Benih disemai selama 6 pekan atau 1 bulan lebih untuk memperoleh bibit pepaya yang seragam. Benih yang digunakan sejumlah 240.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman (pagi dan sore), penyulaman (jika ada benih yang tidak tumbuh, dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST), penyiangan, dan pengendalian hama penyakit. Penyiangan adalah membersihkan rumput atau gulma yang tumbuh di sekitar area tanaman. Penyiangan dikerjakan ketika di dalam polibag terdapat gulma atau rumput yang ikut tumbuh dengan bibit tanaman pepaya, dilakukan secara manual menggunakan tangan. Rumput atau gulma dicabut dengan hati-hati agar bibit tanaman pepaya tidak rusak. Penyakit pada bibit tanaman dikendalikan secara manual, yaitu membuang daun yang terserang hama *papaya ring spot virus* (PRSV).

Data tanaman dikumpulkan di *screen house* dan dianalisis dengan aplikasi Microsoft Excel dan SPSS. Sampel tanah dan bokashi masing-masing dengan bobot 1 kg dianalisis di Laboratorium Raya, Tangkuban Perahu KM 22 Cikole, Lembang, Bandung.

Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, terdiri atas 4 proporsi bokashi dalam media tanam yang masing-masing diulang sebanyak 6 kali ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 10 polibag, sehingga benih tanaman yang dibutuhkan adalah 240 benih. Kombinasi perlakuan yang diteliti adalah sebagai berikut:

- K0 = *top soil*
- K1 = bokashi 250 g + 1 kg tanah
- K2 = bokashi 500 g + 1 kg tanah
- K3 = bokashi 750 g + 1 kg tanah

Parameter yang Diamati

Data yang dikumpulkan ialah umur muncul kecambah (hari), daya kecambah (%), kecepatan berkecambah (etmal), pertumbuhan vegetatif tanaman, laju pertumbuhan tanaman (g/hari), dan laju asimilasi bersih.

- **Umur muncul kecambah (hari).** Umur muncul kecambah adalah jumlah hari dari mulai penyemaian sampai kecambah pertama muncul pada setiap satuan percobaan. Umur muncul kecambah diamati setiap hari selama sepekan untuk mengetahui perlakuan terbaik untuk memunculkan kecambah.
- **Daya kecambah (%).** Daya kecambah adalah jumlah kecambah yang muncul dibandingkan dengan jumlah benih yang ditanam. Daya kecambah diamati dengan melihat perlakuan mana yang dalam waktu sepekan yang berkecambah terbanyak, dilakukan pada 14 HST. Daya kecambah dihitung dengan rumus Nurhafidah (2021):

$$\text{Daya kecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- **Kecepatan berkecambah (etmal).** Kecepatan berkecambah adalah benih yang berkecambah dari hari pengamatan utama sampai hari terakhir, dengan menghitung kecambah normal pada setiap pengamatan dibagi dengan etmal (1 etmal = 24 jam). Kecepatan berkecambah benih diukur sampai tanaman berumur 14 HST. Menurut Widajati (2013), kecepatan berkecambah menjabarkan parameter vigor dan rumus kecepatan berkecambah sebagai berikut:

$$\text{Kct} = \sum_{i=1}^n \frac{(KN)_i}{W_i}$$

Keterangan:

- Kct = Kecepatan berkecambah
i = Hari pengamatan
 KN_{*i*} = Kecambah normal pada hari ke-*i* (%)
 W_{*i*} = Waktu (etmal) pada hari ke-*i*

- **Pertumbuhan vegetatif tanaman.** Pertumbuhan vegetatif tanaman yang diamati pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), panjang akar (cm), dan volume akar (mL), diamati pada saat tanaman berumur 14, 21, 28, 35, dan 42 HST.

- **Laju pertumbuhan tanaman (g/hari).** Laju pertumbuhan tanaman adalah kemampuan tanaman menghasilkan bahan kering hasil asimilasi tiap satuan luas tiap satuan waktu. Laju pertumbuhan diamati pada saat tanaman berumur 14 dan 21 hari, 21 dan 28 hari, 28 dan 35 hari, 35 dan 42 HST. Laju pertumbuhan tanaman diukur dengan menggunakan rumus Shon *et al.* (1997):

$$\text{LPT} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

LPT = Laju pertumbuhan tanaman

W2 = Bobot tanaman pada pengamatan selanjutnya

W1 : Bobot tanaman pada pengamatan sebelumnya

T2 : Waktu pengamatan selanjutnya

T1 : Waktu pengamatan sebelumnya

- **Laju asimilasi bersih (g/cm²/hari).** Laju asimilasi bersih dihitung berdasarkan bobot kering dan luas daun per satuan waktu. Laju asimilasi bersih diamati pada saat tanaman berumur 28 dan 35, 35 dan 42 HST. Laju asimilasi bersih dihitung menggunakan rumus Shon *et al.* (1997):

$$\text{LAB} = \frac{\text{Log } A_2 - \text{Log } A_1}{A_2 - A_1} \times \frac{\text{Log } W_2 - \text{Log } W_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

LAB = Laju asimilasi bersih

A2 = Luas daun tanaman pada pengamatan t₂

A1 = Luas daun tanaman pada pengamatan t₁

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian dengan dengan model linier untuk RAL. Untuk menentukan apakah perlakuan memengaruhi parameter yang diamati, dilakukan uji *F*. Jika nilai *F*_{hitung} lebih besar daripada *F*_{tabel} pada taraf 5%, berarti ada perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media Tanam dan Bokashi Limbah kulit Kopi

Media tanam yang digunakan yaitu tanah top soil yang berasal dari daerah kuningan. Sedangkan bokashi yang digunakan berasal dari pembuatan sendiri melalui beberapa tahap. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah memiliki karakteristik berpH

agak masam dengan kandungan C-organik sedang dan tekstur tanah yaitu pasir berlempung (Tabel 2). Bokashi limbah kulit kopi dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman karena memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu pemanfaatan limbah kulit kopi yang dijadikan sebagai bokashi dapat mengurangi limbah pertanian (Tabel 3).

Umur Muncul Kecambah (hari)

Aplikasi proporsi bokashi nyata memengaruhi umur muncul kecambah. Hal ini karena yang digunakan adalah benih berkualitas dan tersertifikasi, sebagaimana tercantum pada kemasan sehingga dapat memunculkan kecambah dalam waktu bersamaan. Pemilihan sumber benih yang baik ialah benih yang telah memenuhi persyaratan sertifikasi atau pelabelan (Yahya 2019).

Daya Kecambah (%)

Aplikasi proporsi bokashi juga tidak nyata memengaruhi daya kecambah. Perkecambahan benih dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan perkecambahan. Faktor genetik berasal dari benih itu, sesuai dengan informasi pada kemasan.

Benih yang digunakan memiliki daya kecambah yang seragam, yaitu 85%. Selain faktor genetik, perkecambahan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitar perkecambahan, yaitu media tanam yang merupakan campuran antara tanah dan bokashi limbah kulit kopi (Widajati *et al.* 2013).

Kecepatan Berkecambah (etmal)

Aplikasi proporsi bokashi pun tidak nyata memengaruhi kecepatan berkecambah (Tabel 4). Hal ini dikarenakan kecepatan benih tidak dipengaruhi oleh perlakuan pemberian bokashi pada media tanam, melainkan oleh matang fisiologis benih (Manambangtua & Hidayat 2019). Setiap benih memiliki kemampuan yang berbeda untuk berkecambah (Viera *et al.* 2010).

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman

Berdasarkan hasil analisis statistik terdapat pengaruh nyata perlakuan proporsi bokashi pada tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), volume akar (mL), dan nisbah pupus akar pepaya pada umur 21, 28, 35, dan 42 HST (Tabel 5). Perlakuan K2 (bokashi 500 g + 1 kg

Tabel 2 Hasil Analisis Tanah

Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Metode Pengujian	Kriteria Penilaian
Kadar air	%	22,60	Gravimetri	-
pH H ₂ O (1:5)	-	5,6	Elektrometri	Agak Masam
pH KCl	-	5,2		
C-Organik	%	2,90	Spektrofotometri	Sedang
N Total		0,37	Kjaldahl	Sedang
C/N	-	8	-	Rendah
P ₂ O ₅ HCL 25%	mg/100g	68	Spektrofotometri	Sangat Tinggi
K ₂ O HCL 25%		13	AAS	Rendah
P tersedia Olsen	mg/kg	53	Spektrofotometri	Sangat Tinggi
Unsur mikro				
Fe	mg/kg	2,16	AAS	
Tekstur				
Pasir		79		Pasir Berlempung
Debu	%	17	Pipet	
Liat		4		

Sumber: UPTD Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (2022).

Tabel 3. Hasil analisis bokashi limbah kulit kopi

Parameter	Satuan	Hasil uji	Metode uji
pH	-	8,6	SNI 7763:2018
C Organik		27,21	SNI 7763:2018
N Total		2,00	SNI 7763:2018
Kadar Air		39,46	Gravimetri
C/N	%	13,6	-
P ₂ O ₅		0,59	Spektrofotometri
K ₂ O		3,55	
Ca		1,89	
Mg		0,45	
Fe		12763,05	
Cu		33,32	AAS
Zn	Ppm	64,17	
Pb		7,34	
Cd		0	

Keterangan: Semua hasil pengujian di atas, kecuali kadar air, dihitung atas dasar berat kering (adbk).

Sumber: UPTD Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (2022)

tanah) merupakan perlakuan terbaik dalam hal pertumbuhan vegetatif tanaman pepaya kultivar Calina. Falahuddin (2016) menemukan bahwa bokashi limbah kulit kopi mengandung bahan organik dan unsur hara yang potensial untuk digunakan sebagai media tanam karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bokashi tersebut mengandung C-organik 45,3%, nitrogen 2,98%, fosforus 0,18%, dan kalium 2,26% (Ditjenbun 2006). Hal ini sesuai dengan temuan Katsalani (2016) bahwa bokashi berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman rumput gajah. Penelitian lain mengungkapkan efek positif bokashi limbah organik dapat meningkatkan pertumbuhan, metabolisme, dan produksi stroberi (Balci *et al.* 2019). Alasan utama meningkatnya produksi ini adalah adanya meningkatnya nutrisi tanaman (Megali *et al.* 2015).

Menurut Napitupulu & Winarno (2010), unsur hara N merupakan unsur penting bagi pertumbuhan tanaman terutama untuk pembentukan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar. Bokashi limbah kulit kopi memiliki banyak fungsi bagi tanah dan tanaman, yaitu menggemburkan tanah sehingga mempermudah penyerapan hara lainya sekaligus memperbaiki struktur tanah yang rusak (Tabel 6). Hal ini sekaligus memengaruhi pertumbuhan tanaman, salah satunya ialah diameter batang (Amelya 2020). Dalam proses pembentukan daun dibutuhkan unsur N untuk proses pembelahan dan pembesaran

sel sehingga daun muda lebih cepat mencapai bentuk sempurna. Selain karena tersedianya unsur hara N, proses pembentukan daun juga dipengaruhi oleh unsur P (Dedi 2015). Pada fase pertumbuhan vegetatif dibutuhkan juga ketersediaan unsur hara K, yang berperan dalam mengatur pergerakan stomata sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun tanaman (Gardner 1999).

Pertumbuhan akar yang meliputi pemanjangan dan pelebaran akar dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yakni media tanam (Tabel 7). Bokashi dapat mempertahankan sebagian besar bahan organik dalam tanah sehingga dapat merangsang aktivitas mikroba tanah yang memiliki efek positif dalam meningkatkan kesuburan tanah (Boechat *et al.* 2013). Bokashi limbah kulit kopi memiliki unsur hara yang optimal yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam guna memperbaiki sifat fisik tanah, yang mencakup struktur, tekstur, porositas, dan warna tanah. Tanah yang gembur membuat akar dapat tumbuh optimal tanpa terganggu (Harjadi 2019). Selain unsur hara N, P, dan K, bokashi juga mengandung unsur Ca yang bagus untuk pertumbuhan dan perkembangan akar. Ca diperlukan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, khususnya akar dan tunas tanaman (Yucel *et al.* 2013).

Bahan organik dalam bokashi mengandung asam humat dari proses humifikasi yang dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah. Kandungan hara

Tabel 4 Umur muncul kecambah, Daya kecambah dan Kecepatan berkecambah benih

Perlakuan	Muncul kecambah (hari)	Daya kecambah benih (%)	Kecepatan berkecambah benih (etmal)
K_0	6,3 a	80 a	1,05 a
K_1	6,1 a	86 a	1,09 a
K_2	6,0 a	93 a	1,26 a
K_3	6,5 a	83 a	1,18 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 5 Pengaruh proporsi bokashi limbah kulit kopi pada tinggi tanaman dan diameter batang

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)					Diameter batang (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
K_0	5,73 a	7,07 a	8,91 a	10,16 a	14,00 a	0,095 a	0,105 a	0,115 a	0,173 a	0,215 a
K_1	6,11 a	8,25 bc	11,66 c	14,16 b	19,83 b	0,103 a	0,126 b	0,136 b	0,310 b	0,358 b
K_2	6,08 a	8,73 c	12,16 c	15,50 c	23,66 c	0,104 a	0,130 b	0,141 b	0,316 b	0,500 c
K_3	5,67 a	7,83 b	10,66 b	13,66 b	17,50 b	0,109 a	0,118 ab	0,128 ab	0,270 b	0,395 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 6 Pengaruh proporsasi bokashi limbah kulit kopi pada Jumlah daun dan Panjang akar

Perlakuan	Jumlah daun (helai)					Panjang akar (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
K_0	4,0 a	5,5 a	7,1 a	7,1 a	7,1 a	5,8 a	11,4 a	12,7 a	13,3 a	15,3 a
K_1	4,0 a	6,0 b	8,0 b	9,8 bc	10,1 b	5,8 a	13,8 b	14,6 ab	19,8 bc	21,8 b
K_2	4,0 a	6,1 b	9,0 c	10,6 c	11,3 c	8,3 b	12,0 ab	16,4 b	21,6 c	26,0 c
K_3	3,8 a	6,0 b	8,0 b	9,5 b	10,1 b	6,5 a	10,7 a	14,0 ab	17,5 b	20,3 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

cukup lengkap dalam bahan organik dengan nilai N 2,23 %, P 1,89 %, dan K 3,50 %. Unsur P adalah yang paling berperan dalam meningkatkan nisbah pupus akar (Monda *et al.* 2017). Hal ini sesuai dengan pernyataan Ginandjar (2021) bahwa aplikasi bokashi 50 g per tanaman berpengaruh nyata dan terbaik untuk nisbah pupus akar tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.).

Laju Pertumbuhan Tanaman (g/hari)

Berdasarkan hasil analisis statistik proporsi bokashi limbah kulit kopi menberpengaruh nyata pada saat tanaman berumur 14-21, 21-28, dan 28-35 HST (Tabel 8). Perlakuan K2 (bokashi 500 g + 1 kg tanah) merupakan perlakuan terbaik dalam hal laju pertumbuhan tanaman pepaya Calina. Bokashi merupakan bahan organik yang cepat menjadi nutrisi bagi tanaman (Colec *et al.* 2007), selain dapat meningkatkan C-organik, P, dan K tanah, yang berpengaruh positif pada laju pertumbuhan tanaman (Prayogo & Ihsan 2018).

Laju Asimilasi Bersih (g/cm²/hari)

Berdasarkan hasil analisis statistik, proporsi limbah kulit kopi berpengaruh nyata pada saat tanaman berumur 28-35 dan 35-42 HST. Perlakuan K2 (bokashi 500 g + 1 kg tanah) merupakan perlakuan terbaik dari segi laju asimilasi bersih tanaman pepaya Calina. Hal ini sejalan dengan temuan Maisura (2014) bahwa laju

asimilasi bersih berasosiasi dengan luas daun dan bahan kering yang dihasilkan dari periode tertentu. Terhambatnya perluasan daun akan berdampak pada menurunnya kapasitas daun untuk menyerap cahaya sehingga fotosintesis dan asimilasi dapat terganggu (Tabel 9).

Unsur mikro Fe dan Cu dalam bokashi limbah kulit kopi berpengaruh baik pada pertumbuhan maupun perkembangan daun. Fe berperan dalam pembentukan klorofil, oleh karena itu ketersediaan Fe yang optimal dibutuhkan oleh tanaman. Bila Fe dalam larutan hara tidak tercukupi, pembentukan klorofil tidak akan sempurna, respirasi tidak optimal, dan energi yang dihasilkan hanya sedikit sehingga penyerapan hara oleh akar menjadi lambat. Akibatnya, pertumbuhan tanaman stagnan atau berhenti (Sutiyoso 2006). Cu berfungsi sebagai penyusun enzim, pembentukan klorofil, serta metabolisme karbohidrat dan protein (Hardjowigeno 2003)

KESIMPULAN

Proporsi bokashi limbah kulit kopi berpengaruh baik untuk pertumbuhan bibit tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) kultivar Calina, terutama dalam masa pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, volume akar, dan nisbah pupus akar. Perlakuan bokashi 500 g

Tabel 7 Pengaruh proporsi bokashi limbah kulit kopi pada Volume akar dan Rasio nisbah pupus akar

Perlakuan	Volume akar (mL)				Nisbah pupus akar (g)				
	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
K ₀	-a	-a	-a	-a	1,7 a	1,9 a	2,5 a	2,6 a	2,8 a
K ₁	-a	-a	0,8 a	0,16 ab	1,9 a	2,8 a	2,6 a	2,7 a	3,3 ab
K ₂	-a	-a	-a	0,66 b	2,8 b	4,1 b	4,5 b	4,6 b	4,8 c
K ₃	-a	-a	-a	0,33 ab	1,6 a	2,7 a	2,8 a	3,3 a	4,3 bc

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 8 Pengaruh proporsi bokashi limbah kulit kopi pada laju pertumbuhan tanaman

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (g/hari)			
	14-21 HST	21-28 HST	28-35 HST	35-42 HST
K ₀	0,003 a	0,011 a	0,017 a	0,020 a
K ₁	0,005 b	0,019 b	0,027 b	0,042 a
K ₂	0,005 b	0,031 c	0,051 c	0,094 b
K ₃	0,004 ab	0,016 b	0,034 b	0,075 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 9 Pengaruh proporsi bokashi limbah kulit kopi pada laju asimilasi bersih

Perlakuan	Laju pertumbuhan tanaman (g/cm ² /hari)	
	28-35 HST	35-42 HST
K ₀	25,51 a	25,71 ab
K ₁	36,28 b	40,11 b
K ₂	23,03 a	13,67 a
K ₃	29,16 ab	27,70 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

+ 1 kg tanah merupakan perlakuan terbaik yang dapat diaplikasikan untuk pertumbuhan bibit tanaman pepaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Umi Trisnaningsih, Ir., MP, dan Ibu Siti Wahyuni, SP, MP, yang telah membantu selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Fakultas Pertanian UGJ yang telah bersedia meminjamkan sarana dan prasarananya yang menunjang penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balci G, Demirsoy H, Demirsoy L. 2019. Evaluation of performances of some organic waste in organic strawberry cultivation. *Waste and Biomass Valorization*. 10: 1151–1157. <https://doi.org/10.1007/s12649-017-0132-6>.
- Boechat CL, Santos JAG, Accioly AMDA. 2013. Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with 'fermented bokashi compost'. *Acta Scientiarum. Agronomy*. 35: 257–264. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i2.15133>
- Ditjenbun. 2006. Pemanfaatan Limbah dari Pembukaan Lahan. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Perkebunan Departemen Pertanian.
- Ditjen Hortikultura. 2019. Luas Penen Buah-buahan di Indonesia. [internet]. [Diakses pada tanggal 15 Maret 2021]. Tersedia pada: <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=319>.
- Ditjen Hortikultura. 2019. Produksi Buah-buahan di Indonesia. [internet]. [Diakses pada tanggal 15 Maret 2021]. Tersedia pada: <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=308>.
- Ditjen Hortikultura. 2019. Produktivitas Buah-buahan di Indonesia. [internet]. [Diakses pada tanggal 15 Maret 2021]. Tersedia pada: <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=344>.
- Dwika, Nindri. 2019. Dampak penurunan kuantitas dan kualitas pepaya pada perubahan sosial masyarakat di Desa Serut, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 3(3): 470–476. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2019.003.03.2>
- Elida N, Fathurrohman A, Prandana HA. 2018. Pemanfaatan kompos blok limbah kulit kopi sebagai media tanam. *Jurnal Agrotek*. 2(2): 61–72. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v2i2.62>
- Falahudin I. 2016. Pengaruh pupuk organik limbah kulit kopi (*Coffea arabica* L.) terhadap pertumbuhan bibit kopi. *Jurnal Bioilmi*. 2(2): 108–120. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v2i2.1135>
- Gardner FP, Pearce RB, Mitchel RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta (ID): Universitas Indonesia Press.
- Ginting S, Hemon T, Syaf H, Faad H, Padangaran A. 2019. Aplikasi bahan organik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.) di tanah masam Sulawesi Tenggara. *Berkala Penelitian Agronomi* 11(1): 24–34. <https://doi.org/10.33772/bpa.v11i1.400>
- Ginting S, Sahta. 2019. Mempromosikan bokashi sebagai pupuk organik di Indonesia: Ulasan mini. *Internasional Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*. 21(4): 142–144. <https://doi.org/10.19080/IJESNR.2019.21.556070>
- Haryadi D et al. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kalia. *Jom Faperta*. 2(2): 142–151.
- Iriti M, Scarafoni A, Pierce S, Castorina G, Vitalini S. 2019. Tanah aplikasi mikroorganisme efektif (EM) mempertahankan efisiensi fotosintesis daun, meningkatkan hasil benih dan sifat kualitas kacang (*Phaseolus vulgaris* L.) tanaman yang ditanam pada substrat yang berbeda. *Jurnal Internasional Ilmu Molekuler*. 20(9): 1–9. <https://doi.org/10.3390/ijms20092327>
- Manambangtua AP, Hidayat TS. 2019. Pengaruh umur terhadap saat muncul dan daya kecambah benih kelapa dalam (*Cocos nucifera*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 8(1): 43–48. <https://doi.org/10.25181/jaip.v8i1.1373>
- Megali L, Schlau B, Rasmann S. 2015. Soil microbial inoculation increases corn yield and insect attack. *Agronomy for Sustainable Development*. 35: 1511–1519. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0323-0>
- Monda H, Cozzolino V, Vinci G, Spaccini R, Piccolo A. 2017. Science of the total environment molecular characteristics of waterextractable organic matter from different composted biomasses and their effects on seed germination and early growth of maize. *Science of the Total Environment*. 590–591: 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.026>
- Napitupulu D, Winarto L. 2010. Pengaruh pemberian pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara. *Jurnal Hortikultura*. 20(1): 22–35.
- Nurhafidah, Rahmat A, Karre A, Jurajeje HH. 2021. Uji daya kecambah berbagai varietas jagung (*Zae*

- mays) dengan menggunakan metode yang berbeda. *Jurnal Agro Plantae*. 10(1): 30–39. <https://doi.org/10.51978/agro.v10i1.254>
- Prayogo C, Ihsan M. 2018. Utilization of LCC (legume cover crop) and bokashi fertilizer for the efficiency of Fe and Mn uptake of former coal mine land. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 6(1): 1527–1537. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2018.061.1527>
- Raskun A. 2020. Pengaruh bokashi terhadap pertumbuhan bayam cabut (*Amartanthus tricolor* L.). *Jurnal Pijar MIPA*. 15(4): 398–403. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.1988>
- Salamat G *et al.* 2021. Pengaruh dosis monosodium glutamat dan bokashi kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) varietas Kenya. Seminar Nasional Pertanian 2021. Bandung (ID): 28 Oktober 2021.
- Saputra E, Subiantoro R, Gusta AR. 2019. Pengaruh kombinasi media lapisan tanah dan takaran cocopeat pada pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 7(1): 31–39. <https://doi.org/10.25181/jaip.v7i1.1051>
- Suketi K, Imanda N. 2018. Pengaruh jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit pepaya (*Carica papaya* L.). Genotipe IPB 3, IPB 4, dan IPB 9. *Bul. Agrohorti* 6(1): 99–111. <https://doi.org/10.29244/agrob.v6i1.16829>
- Utami RD, Widodo WD, Suketi K. 2013. Pertumbuhan bibit pepaya pada berbagai komposisi media tanam. Di dalam: Juang GK, Suwarno WB, Ardhie SW, Sanura CPE, Fitriana FN, editor. *Prosiding Seminar Ilmiah PERHORTI; Membangun Sistem Baru Agribisnis Hortikultura Indonesia pada Era Pasar Global*. 2013 Okt 9; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Departemen Agronomi dan Hortikultura. Hlm. 80–88.
- Shon TK, Haryanto TAD, Yoshida T. 1997. Dry matter production and utilization of solar energy in one year old *Bupleurum falcatum*. *Journal Faculty of Agriculture Kyushu University*. 41: 133–140. <https://doi.org/10.5109/24138>
- Sutiyoso Y. 2006. *Hidroponik Ala Yos*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Vieira DCM, Socolowski F, Takaki M. 2010. Seed germination and seedling emergence of the invasive exotic species, *Clausena excavate*. *Brazilian Journal of Biology*. 70(4): 1015–1020. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010000500014>
- Widajati E, Murniati E, Palupi ER, Kartika T, Suhartanto MR, Qodir A. 2013. *Dasar Ilmu Teknologi Benih*. Bogor (ID): Penerbit IPB Press.
- Yahya. 2019. Pemeriksaan lapang sertifikasi benih padi inbrida (*Oryza sativa* L.) di UPT PTSBH Jawa Timur Satgas V Jember. Jember (ID).
- Yucel H, Sahin S, Saglam N, Aydin M, Cakmak P, Gebologlu N. 2013. Foliar applications of Ca, Zn, and urea on crispy lettuce in soilless culture. *Soil-Water Journal*. 2(2): 24–30.