

APLIKASI BIOCHAR SEKAM PADI DAN KOMPOS KOTORAN AYAM PADA BIBIT KOPI LIBERIKA PADA MEDIA TANAH BEKAS TAMBANG

Application of Rice Husk Biochar and Chicken Manure Compost on Liberica Coffee Seedlings in Post Mining Soil

Sarwendah Ratnawati Hermanto^{1*}, Yuniarsih², Beny Setiawan³, Sopiana³, Nurhayati³, Siti Wulandari³

¹Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Pertanian dan Bisnis, Politeknik Negeri Ketapang. sarwendahrh@politap.ac.id

²Lulusan Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Pertanian dan Bisnis, Politeknik Negeri Ketapang. yuniarsihasih02@gmail.com

³Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Pertanian dan Bisnis, Politeknik Negeri Ketapang. beny.setiawan780@politap.ac.id. sopiana.asa@gmail.com. nurhayatihamzah@politap.ac.id. sayasitiwulandari@gmail.com.

*) Penulis korespondensi

Diterima 23 Februari 2026; Disetujui 25 Mei 2026

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang berperan penting dalam menghasilkan devisa negara. Kopi Liberika memiliki beberapa keunggulan, salah satunya memiliki sistem perakaran yang lebih dalam sehingga lebih adaptif di berbagai kondisi lahan. Lahan pasca tambang merupakan sumber daya potensial yang apabila dimanfaatkan secara tepat dan optimal dapat memberikan manfaat besar. Salah satu cara perbaikan kualitas lahan tersebut adalah dengan pemanfaatan bahan organik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh, dosis terbaik dan interaksi antara biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi Liberika pada media tanah bekas tambang emas. Rancangan penelitian yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu dosis biochar sekam padi B (0, 300 dan 400 g/polybag) dan dosis kompos kotoran ayam K (0, 300 dan 400 g/polybag). Terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga total 27 satuan percobaan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot basah, dan bobotkering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kopi Liberika. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi 400 g/polybag biochar sekam padi dan 400 g/polybag kompos kotoran ayam.

Kata Kunci: Biochar, kompos, lahan tambang, Liberika, sekam padi

ABSTRACT

Coffee is part of the developing plantation sector and plays an important role in generating foreign exchange for the country. Post-mining land is a potential resource that, when utilized appropriately and optimally, can provide significant benefits. The research aims to determine the effect, optimal dose, and interaction between rice husk biochar and chicken manure compost on Liberica coffee seedlings in gold mine tailings. The research design used was a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: rice husk biochar dose B (0, 300, and 400 g/polybag) and chicken manure compost dose K (0, 300, and 400 g/polybag). There are 9 treatment combinations with 3 replications, resulting in a total of 27 experimental units. The observed parameters include plant height, stem diameter, number of leaves, fresh weight, and dry weight of

the plants. The research results show that the application of rice husk biochar and chicken manure compost significantly affects all growth parameters of Liberica coffee seedlings. The best treatment was obtained with a combination of 400 g/polybag rice husk biochar and 400 g/polybag chicken manure compost.

Keywords: Biochar, compost, mining soil, Liberica, rice husk

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia yang berperan dalam peningkatan devisa negara. Luas areal perkebunan menjadikan Indonesia berada pada posisi produsen kopi terbesar ketiga di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (Suwali *et al*, 2022). Kopi Liberika memiliki keunggulan tersendiri, baik dari segi harga, cita rasa khas, maupun ukuran buah yang relatif besar. Produktivitasnya juga cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kopi Robusta dan Arabika, selain itu Liberika berbuah sepanjang tahun dengan interval panen satu bulan sekali, dan sistem perakarannya lebih dalam sehingga lebih adaptif di berbagai kondisi lahan (Lushfieka *et al*, 2024). Kopi Liberika di Indonesia tumbuh subur terutama di lahan gambut dataran rendah, seperti di Jambi (Tanjung Jabung), Riau (Kepulauan Meranti), dan Kalimantan (Barat, Selatan, Timur). Spesies ini toleran terhadap tanah kurang subur dan tergenang, membuatnya banyak dikembangkan sebagai kopi andalan di wilayah tersebut.

Perkembangan perkebunan kopi di Kalimantan Barat terus meningkat setiap tahun. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan, pada tahun 2021 luas lahan kopi mencapai 11.852 ha dan bertambah menjadi 12.015 ha pada 2022. Produksi pun meningkat dari 3.167ton (2021) menjadi 3.850 ton (2022). Kabupaten Kubu Raya, Sambas, dan Ketapang tercatat sebagai wilayah dengan area terluas, yaitu 1.066 ha 5.382 ha, sedangkan wilayah Landak, Kayong Utara, Mempawah, Bengkayang, dan Sintang memiliki area 368 ha-879 ha (Lushfieka *et al*, 2024).

Aktivitas pertambangan tanpa izin (PETI) khususnya penambangan emas, menyisakan lahan terbuka yang berpotensi menurunkan kualitas tanah. Lahan pasca tambang kerap mengalami kerusakan fisik maupun pencemaran, namun jika dikelola dengan tepat, masih dapat dimanfaatkan kembali (Manullang *et al*, 2021; Rahman *et al*, 2021). Lahan bekas tambang emas pada lokasi penelitian mengalami berbagai kerusakan seperti hilangnya vegetasi, rusaknya struktur tanah, dan rendahnya kesuburan tanah akibat

aktivitas penambangan di daerah tersebut (Citra *et al*, 2025). Salah satu cara perbaikan kualitas lahan tersebut adalah dengan pemanfaatan bahan organik. Biochar merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan organik yang berpotensi untuk menambah unsur hara pada tanaman serta juga dapat meningkatkan kualitas tanah dan digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pembenah tanah

Pemilihan bahan baku biochar ini didasarkan pada produksi sisa tanaman yang melimpah dan belum termanfaatkan (Verdiana dkk., 2016). Biochar dari sekam padi diketahui memiliki pori mikro yang menjadi habitat mikroorganisme, sehingga dapat menekan persaingan antar spesies serta mendukung aktivitas biologi tanah (Elfandri dan Safitri, 2022).

Biochar juga berfungsi meningkatkan cadangan karbon tanah, memperbaiki ketersediaan unsur hara (N, P, K Ca, Mg, S), menaikkan pH tanah memperbesar kapasitas tukar kation (KTK), sekaligus mengurangi mobilitas logam berat (Salam *et al* 2023). Kompos juga berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kompos yang berasal dari pelapukan sisa tanaman maupun kotoran hewan mampu meningkatkan ketersediaan hara, aktivitas

mikroba tanah, porositas, permeabilitas, serta kapasitas tanah menahan air (Theffie *et al*, 2015).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi biochar sekam padi dan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan nilai pH, N-total, P tersedia, dan KTK tanah bekas tambang (Romadhan *et al*, 2022). Selain itu, penelitian Citra, (2024) membuktikan bahwa perlakuan 400 g/polybag biochar sekam padi + 400 g/polybag kompos kotoran ayam meningkatkan kandungan C-organik 6,35 %; nitrogen (N) 980 mg/kg; fosfor (P) 326 mg/kg; kalium (K) 439 mg/kg serta menurunkan kandungan logam berat Pb pada tanah. Berdasarkan penelitian yang sudah ada, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh, dosis terbaik dan interaksi antara biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi Liberika pada media tanah bekas tambang emas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei tahun 2025 di lahan percobaan Desa Masbangun, Kecamatan Teluk Batang, Kabupaten Kayong Utara, Provinsi Kalimantan Barat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bambu, paranet 50%, ayakan,

meteran, timbangan, jangka sorong, oven, *sprayer*, pH tanah, cangkul dan lesung. Bahan penelitian meliputi buah kopi Liberika (dari Desa Podorukun, Kecamatan Seponti, Kabupaten Kayong Utara, Kalimantan Barat), tanah bekas tambang emas, sekam padi, kotoran ayam, larutan EM4 (*Effective Mikroorganism*), sabut kelapa, air, dan *polybag* ukuran 18 cm x 25 cm. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Adapun faktor pertama yaitu pemberian dosis biochar sekam padi (B). B0 = 0 g, B1 = 300 g/*polybag*, B2 = 400 g/*polybag*. Faktor kedua yaitu pemberian dosis kompos kotoran ayam (K). K0 = 0 g, K1 = 300 g/*polybag*, K2 = 400 g/*polybag*. Terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan sehingga total ada 27 sampel. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 bibit kopi sehingga jumlah keseluruhan bibit yang digunakan berjumlah 81. Proses pembuatan biochar sekam padi dilakukan melalui metode pirolisis. Sebanyak 3 kg sekam padi dimasukkan ke dalam alat pirolisis dengan waktu pembakaran

optimal selama 2.5 jam (Aloina *et al*, 2019). Biochar yang diperoleh kemudian dihaluskan menggunakan alat penumbuk (Gambar 1a). Pada penelitian ini dibutuhkan sebanyak 18.9 kg biochar sekam padi. Pembuatan kompos kotoran ayam dilakukan dengan mencampurkan kotoran ayam dan sabut kelapa halus dengan perbandingan 1:1. Campuran tersebut disiram larutan EM4 sebanyak 18.9 ml yang telah diencerkan ke dalam 18.9 liter air secara merata, kemudian ditutup menggunakan terpal dan disimpan di bawah naungan. Selama pengomposan, pembalikan dan pengukuran pH dilakukan setiap satu minggu sekali selama satu bulan. Kompos dinyatakan matang apabila berwarna hitam kecokelatan, bertekstur gembur, dan tidak berbau (Gambar 1b).

Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan gulma, meratakan permukaan tanah menggunakan cangkul, serta membuang sisa tanaman dan sampah plastik ke luar area pertanaman. Tahap ini bertujuan untuk mengurangi serangan hama dan penyakit serta menekan persaingan antara tanaman dan gulma.



a



b

Gambar 1. Biochar sekam padi yang sudah dihaluskan (a); dan kompos kotoran ayam yang sudah matang (b)

Tanah yang digunakan sebagai media tanam berasal dari tanah bekas tambang emas dengan kedalaman 0-20 cm. Tanah diayak menggunakan ayakan untuk memisahkan ranting, gulma, kerikil dan batu, kemudian dikeringanginkan selama 3 x 24 jam (Henrianto *et al*, 2019). Tanah yang telah diayak dan ditimbang selanjutnya dicampurkan dengan biochar sekam padi serta kompos kotoran ayam sesuai perlakuan yang telah ditentukan, lalu dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 10 cm x 20 cm dengan berat tanah bekas tambang sebesar 2 kg.

Media tanam dalam *polybag* tersebut diinkubasi selama 15 hari untuk mendukung proses penguraian bahan pada tanah yang diberi perlakuan. Selama masa inkubasi, penambahan air dilakukan sesuai dengan kapasitas lapangan. Selama proses inkubasi dilakukan pengecekan pH tanah 1 minggu sekali. Media tanah yang telah diberi perlakuan diinkubasi selama 15 hari dengan tujuan agar terjadi fermentasi. Selama proses inkubasi, penambahan air dilakukan sesuai kapasitas lapang

(Romadhan, 2022). Biji kopi yang disemaikan dalam *polybag* disimpan di dalam naungan dengan ketinggian atap bagian timur 180 cm dan bagian barat 120 cm. Naungan tersebut dilengkapi dengan paranet berkerapatan 50%. Media tanam dalam *polybag* tersebut diinkubasi selama 15 hari untuk mendukung proses penguraian bahan pada tanah yang diberi perlakuan. Selama masa inkubasi, penambahan air dilakukan sesuai dengan kapasitas lapangan. Selama proses inkubasi dilakukan pengecekan pH tanah 1 minggu sekali. Media tanah yang telah diberi perlakuan diinkubasi selama 15 hari dengan tujuan agar terjadi fermentasi. Selama proses inkubasi, penambahan air dilakukan sesuai kapasitas lapang (Romadhan, 2022). Biji kopi yang disemaikan dalam *polybag* disimpan di dalam naungan dengan ketinggian atap bagian timur 180 cm dan bagian barat 120 cm. Naungan tersebut dilengkapi dengan paranet berkerapatan 50%.

Biji kopi yang digunakan untuk penyemaian adalah biji matang dan

berkualitas baik, ditandai dengan ukuran seragam serta bebas dari hama dan penyakit. Biji kopi matang berwarna merah dilepaskan dari kulit buahnya, kemudian dibersihkan dari daging buah. Selanjutnya, biji direndam dalam air untuk memisahkan biji dari kulit tanduk. Biji kopi yang digunakan adalah biji yang tenggelam dalam larutan (Lestari *et al*, 2016). Pada saat sebelum melakukan persemaian yaitu melakukan pencampuran biochar sekam padi dan pupuk kandang ayam ke dalam *polybag* sebanyak 2 kg/*polybag*.

Penanaman benih kopi liberika dilakukan dengan membuat lubang tanam pada media tanam di *polybag* dengan kedalaman 1-3 cm. Benih kopi liberika diletakkan dengan posisi bagian yang bergaris menghadap ke permukaan tanah. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, yaitu pada pagi hari pukul 07.00-09.00 WIB dan sore hari pukul 16.00-18.00 WIB, menggunakan *sprayer* hingga media tanam basah. Apabila terjadi hujan penyiraman tidak dilakukan. Penyiangan gulma pada pembibitan kopi dilakukan dengan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh di dalam *polybag*.

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur batang utama dari permukaan tanah dalam *polybag*, mulai pangkal batang hingga titik tumbuh

tertinggi (Makmur *et al*, 2020). Pengukuran dilakukan pada umur 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam (MST) dengan interval dua minggu sekali. Pengamatan diameter batang dilakukan dengan mengukur pada jarak 2 cm dari permukaan tanah menggunakan jangka sorong (Dewantara *et al*, 2017). Pengukuran dilakukan pada umur 6, 8, 10, dan 12 MST dengan interval dua minggu sekali. Jumlah daun diamati dengan cara menghitung secara manual (Junaedi *et al*, 2019).

Pengamatan dilakukan pada umur 6, 8, 10, dan 12 MST dengan interval dua minggu sekali. Pengamatan berat basah dilakukan dengan mencabut bibit kopi dari *polybag* dan membersihkannya. Seluruh bagian tanaman yang meliputi akar, batang, dan daun ditimbang menggunakan timbangan analitik untuk memperoleh berat basah. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian, yaitu 12 MST (Tati dan Anhar, 2022).

Pengamatan berat kering dilakukan pada akhir penelitian, yaitu 12 MST. Sampel tanaman dibersihkan dengan air untuk menghilangkan sisa kotoran, kemudian dimasukkan ke dalam amplop kertas dan dikeringkan dalam oven pada suhu 75°C selama 24 jam. Setelah pengeringan, sampel ditimbang

menggunakan timbangan analitik hingga diperoleh berat konstan (Irma *et al*, 2022).

Data pengamatan yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila hasil pengujian menunjukkan adanya pengaruh nyata antar perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 5% menggunakan aplikasi DSAASTAT (Yulia *et al*, 2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi bibit tanaman kopi Liberika pada umur 6, 8, 10 dan 12 minggu (MST). Hasil uji (DMRT) 5% dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, hasil uji DMRT 5% menunjukkan adanya interaksi antara biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter tinggi tanaman. Pada perlakuan B0 (tanpa perlakuan) yang sama menunjukkan bahwa K0 (tanpa perlakuan) menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman terendah yaitu 5.14 cm

yang berbeda nyata pada perlakuan K1 (300 g) dan K2 (400 g).

Biochar mampu meningkatkan kapasitas retensi air hingga 30%, sehingga secara langsung meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman (Suryadi *et al*, 2025). Kompos kotoran ayam juga dapat meningkatkan daya serap dan daya simpan air secara keseluruhan, sehingga akar lebih mudah menyerap unsur hara yang berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman (Suriani *et al*, 2021). Terdapat interaksi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam yang berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dengan perlakuan terbaik tampak pada perlakuan B2K2 (400 g biochar + 400 g kompos). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Bilhuda *et al*. (2024) yang menyatakan bahwa biochar sekam padi berpengaruh positif pada tinggi tanaman kacang tanah.

Diameter batang

Pada parameter pengamatan diameter batang, hasil analisis ragam pada aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi Liberika umur 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam (MST) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil uji DMRT 5% perlakuan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman (cm).

Umur Tanaman	Biochar Sekam Padi	Kompos Kotoran Ayam		
		K0 (0g)	K1 (300 g)	K2 (400 g)
6 MST	B0 (0g/polybag)	0b B	2.18 a B	2.2 a C
	B1 (300g/polybag)	2.12 c A	2.29 b A	2.49 a B
	B2 (400g/polybag)	2.19 c A	3.4 a A	3.21 b A
8 MST	B0 (0g/polybag)	2.15 c C	4.18 a B	3.14 b C
	B1 (300g/polybag)	4.16 a A	3.69 b C	4.04 a B
	B2 (400g/polybag)	3.76 c B	5.13 b A	5.49 a A
10 MST	B0 (0g/polybag)	3.06 c B	5.14 a B	4.49 b C
	B1 (300g/polybag)	5.21 b A	4.97 c B	5.5 a B
	B2 (400g/polybag)	5.21 c A	6.22 b A	7.28 a A
12 MST	B0 (0g/polybag)	5.14 b B	6.12 a B	6.11 a C
	B1 (300g/polybag)	6.19 b A	6.13 b B	6.56 a B
	B2 (400g/polybag)	6.29 c A	7.38 b A	9.18 a A

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dibaca horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata. Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama dibaca vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Hasil uji DMRT 5% perlakuan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter diameter batang (mm).

Umur Tanaman	Biochar Sekam Padi	Kompos Kotoran Ayam		
		K0 (0g)	K1 (300 g)	K2 (400 g)
6 MST	B0 (0g/polybag)	0b B	1.04 a C	1.04 a C
	B1 (300g/polybag)	1.04 b A	1.14 a B	1.08 a B
	B2 (400g/polybag)	1.08 c A	1.2 b A	1.5 a A
8 MST	B0 (0g/polybag)	1.2 b B	1.2 b C	1.4 a C
	B1 (300g/polybag)	1.3 a A	1.3 a B	1.3 a B
	B2 (400g/polybag)	1.3 c A	1.4 b A	1.6 a A
10 MST	B0 (0g/polybag)	1.2 c B	1.4 b B	1.6 a C
	B1 (300g/polybag)	1.6 b	1.58 b	1.66 a

		A	A	B
	B2 (400g/polybag)	1.6 b	1.6 b	1.82 a
		A	A	A
	B0 (0g/polybag)	1.38 c	1.57 b	1.71 a
		C	C	C
12 MST	B1 (300g/polybag)	1.6 c	1.68 b	1.82 a
		B	B	B
	B2 (400g/polybag)	1.77 c	1.82 b	2.09 a
		A	A	A

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dibaca horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata. Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama dibaca vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2 hasil uji DMRT 5% menunjukkan pengaruh nyata pada biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter diameter batang. Pada perlakuan B0 menunjukkan bahwa K0 menunjukkan diameter batang terendah 1.38 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2.

Pada B1 menunjukkan bahwa K0 memiliki diameter batang sebesar 1.6 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Pada perlakuan B2 menunjukkan bahwa K2 menunjukkan diameter batang terbesar yaitu 2.09 mm yang berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1. Hal ini dikarenakan pemberian biochar sekam padi mampu memperbaiki serapan hara dan mampu mencukupi unsur hara P dan K yang seimbang (Zuliati *et al.*, 2023).

Menurut Simatupang, (2019) diameter batang merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman yang mudah diamati meskipun kurang efektif karena dapat dipengaruhi oleh faktor

lingkungan seperti terjadinya etiolasi. Tanaman terus tumbuh seiring waktu, yang menunjukkan adanya proses pembelahan dan pembesaran sel. Diameter batang dapat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara terutama unsur hara makro.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro serta berperan dalam mempercepat dan meningkatkan pertumbuhan diameter batang. Biochar terbukti memiliki efek jangka panjang dalam meningkatkan kualitas tanah, tidak seperti pupuk organik konvensional yang cepat terurai. Biochar memiliki stabilitas tinggi di dalam tanah dan dapat bertahan selama puluhan hingga ratusan tahun (Widiastuti, 2016). Meningkatnya diameter batang bibit tanaman kopi Liberika terdapat peranan unsur hara yang diserap oleh tanaman. Unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan keseluruhan tanaman, khususnya batang, cabang dan

daun. Unsur kalium berfungsi meningkatkan vigor tanaman yang dapat mempengaruhi besar diameter batang (Fitri *et al.*, 2017). Berdasarkan Tabel 2 hasil uji DMRT 5% pada pengamatan 12 MST menunjukkan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Perlakuan B2K2 (400 g biochar + 400 g kompos) menunjukkan performa bibit kopi Liberika terbaik. Hal ini ditunjukkan dengan ukuran diameter terbesar 2,09 mm. Pada parameter pengamatan jumlah

daun, hasil sidik ragam aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi Liberika umur 6, 8, 10 dan 12 minggu (MST) dapat dilihat pada Tabel 2.

Jumlah Daun

Pada parameter pengamatan jumlah daun, hasil analisis ragam pada aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi Liberika umur 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam (MST) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji DMRT 5% perlakuan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter jumlah daun (helai).

Umur Tanaman	Biochar Sekam Padi	Kompos Kotoran Ayam		
		K0 (0g)	K1 (300 g)	K2 (400 g)
6 MST	B0 (0g/polybag)	0 a A	0 a A	0 a B
	B1 (300g/polybag)	0 a A	0 a A	0 a B
	B2 (400g/polybag)	0 b A	0 b A	1 a A
	B0 (0g/polybag)	0 b C	0 b B	1 a B
	B1 (300g/polybag)	1 b B	2 a A	2 a A
	B2 (400g/polybag)	2 a A	2 a A	2 a A
8 MST	B0 (0g/polybag)	2 a A	2 a B	2 a C
	B1 (300g/polybag)	2 b A	2 b B	3 a B
	B2 (400g/polybag)	2 c A	2 b A	4 a A
	B0 (0g/polybag)	2 b C	4 a A	4 a B
	B1 (300g/polybag)	3 b B	4 a A	4 a B
	B2 (400g/polybag)	4 b A	4 b A	6 a A

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dibaca horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata. Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama dibaca vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji DMRT 5% menunjukkan interaksi pada biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter jumlah daun. Pada perlakuan B0 yang sama menunjukkan bahwa K0 menunjukkan jumlah daun terendah sebesar 2 helai yang menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan K1 dan K2.

Pada B1 menunjukkan bahwa K0 memiliki jumlah daun sebesar 3 helai yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Pada perlakuan B0, K2 menunjukkan jumlah daun terbanyak yaitu 6 helai yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Unsur hara N merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif seperti daun dan ketersediaan unsur hara N yang tinggi akan menyebabkan peningkatan laju fotosintesis sedangkan penambahan unsur hara akan meningkatkan sistem perakaran tanaman sehingga menghasilkan jumlah daun (Lestari *et al.*, 2022). Unsur hara N yang diserap oleh tanaman berperan dalam pembentukan klorofil yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam proses

fotosintesis. Sebaliknya, tanaman yang mengalami kekurangan nitrogen akan menunjukkan gejala warna daun menguning, berukuran kecil dan pucat, serta mengalami gugur daun sebelum waktunya (Atmaja, 2017).

Unsur P berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar terutama pada tanaman yang lebih muda sedangkan unsur K berperan dalam aktivitas pembelahan sel, proses asimilasi, tampak lebih hijau. Berdasarkan Tabel 4 hasil uji DMRT 5% pada pengamatan

12 MST terdapat interaksi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Perlakuan terbaik tampak pada perlakuan B2K2 (400 g biochar + 400 g kompos).

Berat basah

Pada parameter pengamatan berat basah, hasil sidik ragam aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi liberika umur 6, 8, 10 dan 12 minggu (MST) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji DMRT 5% perlakuan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter berat basah (g).

Biochar Sekam Padi	Kompos Kotoran Ayam		
	K0 (0g)	K1 (300 g)	K2 (400 g)
B0 (0g/polybag)	0.65 c B	0.89 b B	1.18 a C
B1 (300g/polybag)	0.8 b AB	0.47 c C	1.44 a B
B2 (400g/polybag)	0.91 c A	1.23 b A	1.84 a A

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dibaca horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata. Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama dibaca vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata

Pada perlakuan B0 yang sama menunjukkan bahwa K0 menunjukkan pertumbuhan berat basah terendah sebesar 0.65 g yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Pada B1 yang sama menunjukkan bahwa K0 menunjukkan berat basah sebesar 0.8 g berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Pada perlakuan B0 yang sama menunjukkan bahwa K2 menunjukkan berat basah tertinggi yaitu 1.84 g berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1. Hal ini dikarenakan berat basah tanaman dipengaruhi oleh akar kemudian disimpan dalam daun sebagai cadangan makanan sehingga mengakibatkan penambahan berat biomassa daun.

Berat basah tanaman dipengaruhi oleh kemampuan akar menyerap unsur hara melalui pembentukan sistem percabangan akar yang aktif (Zulkifli *et al.*, 2022). Berdasarkan Tabel 4, perlakuan dengan dosis kompos kotoran ayam tertinggi terdapat pada perlakuan K2, yang

menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan K0 dan K1. Hal ini disebabkan berat basah tanaman berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dari media tanam, sehingga berat basah tanaman meningkat dengan peningkatan dosis kompos (Khasanah *et al.*, 2020).

Ketersediaan unsur hara berperan sebagai sumber energi, sehingga tingkat kecukupan hara mempengaruhi biomassa tanaman. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan air, pertumbuhan berlangsung dengan baik, tetapi jika terjadi defisiensi air, pertumbuhan tanaman akan terganggu, mudah layu dan berpotensi mati. Terdapat interaksi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam yang berpengaruh nyata terhadap berat basah. Perlakuan terbaik tampak pada perlakuan B2K2 (400 g biochar sekam padi + 400 g kompos kotoran ayam).

Tabel 5. Hasil uji DMRT 5% perlakuan biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam terhadap parameter berat kering (g).

Biochar Sekam Padi	Kompos Kotoran Ayam		
	K0 (0g)	K1 (300 g)	K2 (400 g)
B0 (0g/polybag)	0.11 c B	0.15 b C	0.22 a C
B1 (300g/polybag)	0.15b A	0.25 a A	0.25 a B
B2 (400g/polybag)	0.15 c A	0.19 b B	0.33 a A

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dibaca horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata. Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama dibaca vertikal menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berat kering

Pada parameter pengamatan berat kering, hasil sidik ragam aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam pada bibit kopi liberika umur 6, 8, 10 dan 12 minggu (MST) dapat dilihat pada Tabel 5. Pada B1 yang sama menunjukkan bahwa K0 menunjukkan berat kering sebesar 0.15 g yang berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K2. Pada perlakuan B2 yang sama menunjukkan bahwa K2 menunjukkan berat kering tertinggi yaitu 0.33 g berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1. Hal ini dikarenakan bahwa berat suatu tanaman pada dasarnya dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun yang mengalami fotosintesis. Tingkat fotosintesis yang lebih tinggi akan menghasilkan lebih banyak energi dan jumlah daun yang lebih besar akan berdampak positif pada berat kering tanaman (Putri *et al.*, 2019). Berat

kering adalah akumulasi senyawa organik terutama air dan karbohidrat yang bergantung pada fotosintesis tanaman. Fotosintesis dipengaruhi oleh daya serap unsur hara dalam tanah melalui akar (Riyani *et al.*, 2020). Berat kering tanaman bergantung pada jumlah sel, ukuran sel penyusun tanaman biasanya terdiri dari 70% air, dan zat organik yang dikeringkan dari air menunjukkan status nutrisi tanaman (Arlen dan Fauzana, 2019). Mg memiliki fungsi yaitu sebagai penyusun klorofil, meningkatnya klorofil terjadi karena adanya aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat yang tinggi mampu mendukung berat kering tanaman (Triastuti *et al.*, 2016).

Hal ini dikarenakan serapan unsur hara merupakan indikator penting yang mencerminkan efisiensi pemanfaatan hara oleh tanaman, sehingga mampu

menggambarkan tingkat respon tanaman terhadap unsur hara yang diaplikasikan. Peningkatan serapan hara umumnya diikuti oleh perbaikan tumbuhan dan hasil tanaman. Aplikasi biochar sekam padi dan kompos berpengaruh nyata terhadap berat kering, kandungan P total dan serapan P (Herhandini *et al.*, 2021).

Berdasarkan penelitian Akmal dan Simanjuntak, (2019) pemberian biochar pada tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K, pH, KTK, C-organik tanah juga mengalami peningkatan, sehingga dapat menyuburkan tanah serta meningkatkan fotosintesis. Berat kering merupakan hasil keseimbangan antara proses fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis meningkatkan berat kering melalui penyerapan CO₂, sedangkan respirasi menurunkan berat kering akibat pelepasan CO₂. Apabila respirasi lebih tinggi dibandingkan fotosintesis, berat kering tanaman akan berkurang, oleh karena itu semakin baik pertumbuhan tanaman, semakin tinggi pula berat kering yang dihasilkan (Monly *et al.*, 2023).

Dari hasil penelitian ini, dapat dilihat bahwa aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam efektif digunakan untuk fase pembibitan kopi liberika.

KESIMPULAN

Aplikasi biochar sekam padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai daun), berat basah tanaman (g) dan berat kering tanaman (g). Dosis terbaik perlakuan yaitu B2 (biochar sekam padi 400 *g/polybag*). Aplikasi kompos kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), berat basah tanaman (g), dan berat kering tanaman. Dosis terbaik perlakuan yaitu K2 (kompos kotoran ayam 400 *g/polybag*). Interaksi aplikasi biochar sekam padi dan kompos kotoran ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), berat basah tanaman (g), dan berat kering tanaman. Dosis terbaik terdapat pada perlakuan B2K2 (biochar sekam padi 400 *g/polybag* + kompos kotoran ayam 400 *g/polybag*).

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, S., Simanjuntak, B.H., 2019. Pengaruh Pemberian Biochar terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* Subs. *chinensis*). Jurnal Ilmu Pertanian. 7. 168-174.
- Aloina, G., Suprianto, Sembiring, A. C. 2019. Implementasi Metode Zero Waste Pada

- Sekam Padi. Conference Series: Energy & Engineering (EE). 2. 567-572.
- Arlen Feby dan Fauzana Hafiz. 2019. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kascing dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.). JOM FAPERTA. 6. 1-14.
- Atmaja, W. S. I. 2017. Pengaruh Uji Minus *One Test* pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. Jurnal Ilmiah Lemlit Unswagati Cirebon. 19. 63-68.
- Bilhuda, M. A., Riduan, A., Junaedi, H. 2024. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kotoran Ayam terhadap Kesuburan Ultisol dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis Hypogea* L.). Media Komunikasi Hasil Penelitian dan Review Literature Bidang Ilmu Agronomi. 9. 29-38.
- Citra, Y. Beny, S. Sarwendah RH. 2025. Sinergi Biochar Arang Sekam dan Kompos Kotoran Ayam dalam Remediasi. Jurnal Agrikultura. 36. 512-525.
- Dewantara, R. F., Ginting, J. Irsal. 2017. Respons Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) terhadap Berbagai Media Tanam dan Pupuk Organik Cair. Jurnal Online Agroekoteknologi. 5. 676-684.
- Elfandri, H., Safitri, B. 2022. Pengaruh Komposisi Media Campuran Tanah dan Biochar Sekam Padi terhadap Pertumbuhan Kris (*Chrysanthemum spp.*). Jurnal Agrotropika. 21. 55-58.
- Fitri, Y. R., Ardian, Isnaini. 2017. Pemberian Vermikompos pada Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian. 4. 1-15.
- Henrianto, A., Okalia, D., Mashadi. 2019. Uji Beberapa Sifat Tanah Bekas Tambang Emas Tanpa Izin (PETI) di Tiga Kecamatan di Daratan Sepanjang Sungai Kuantan. Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA). 1. 19-31.
- Herhandini, D. A., Suntari, R., Citraresmini, A. 2021. Pengaruh Aplikasi Biochar sekam Padi dan Kompos terhadap Sifat Kimia Tanah, Pertumbuhan, dan Serapan Fosfor Tanaman Jagungpada Ultisol. Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan. 8. 385-394.
- Irma, Syamsia, Idhan, A., Firmansyah, A.P. 2022. Pertumbuhan Bibit Kopi Berdasarkan Tingkat Kematangan Buah dan Aplikasi Cendawan *Endofit*. Jurnal Galung Tropika. 11. 86-96.
- Junaedi., Thamrin, S., Suriyadi. 2019. Respon Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea Canephora* L.) terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Cair Hayati. Jurnal Agroplantae. 8. 8-13.
- Khasanah, A., Hajoeningtjas, O. D., Budi, G. P., Pamungkas, R. B. 2020. Uji Pupuk Orea *Slow RELEASE* Martiks Komposit pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.). Pembangunan Pertanian Berkelanjutan dalam Perspektif Teknologi, Sosial dan Ekonomi. 173-180.
- Lestari, D., Linda, R., Mukarlina. 2016. Pematihan Dormansi dan Perkecambahan Biji Kopi Arabika (*Coffea Arabika* L.) dengan Asam Sulfat (H₂SO₄) dan Giberelin (GA3). *Protobiont*. 5. 8-13.
- Lushfieka, D., Palupi, T., Anggorowati, D. 2024. Pematihan Dormansi

- Benih Kopi Liberika Menggunakan Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman KNO₃. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 13. 1169-1170.
- Makmur, M., Karim, A. H. 2020. Pengaruh Berbagai Dosis POC Hasil Fermentasi Biogas terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.). *Agricultural Journal*. 3. 220-228.
- Manulang, D.W., Gusmini, Rezki, D. 2021. Karakteristik Sifat Kimia Tanah dan Kandungan Merkuri Pada Lahan Bekas Tambang Emas dan Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (*Elais Guinensis Jacq*). *Jurnal Riset Perkebunan (JRP)*. 2. 1-11.
- Monly Veronika., Nurhayati., Rosmalinda. 2023. Pengaruh pemberian POC Batang Pisang terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.). *Journal of Agro Plantation*. 2. 183-190.
- Putri, R. U. P. N., Julyasih, M, S, K., Dewi, R. S. P. N. 2019. Variasi Dosis Tepung Cangkang Telur Ayam Meningkatkan Jumlah Daun dan Berat Kering Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir var. mahar). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiks*. 6. 123-132.
- Rahman, A., Ngapiyatun, S., Wartomo, W. (2021). Pemanfaatan Tanah Bekas Tambang untuk Pertumbuhan Tanaman Perkebunan. *Jurnal Sains STIPER Amuntai*. 11. 31-38.
- Riyani, Y., Armando, YG., Yatrofa. 2020. Pertumbuhan Bibit Kopi Liberika Tunggal Jambi (*Coffea liberica* W. Bull ex Hiern) pada Media Gambut yang diberi Kapur Dolomit. *Jurnal Agroecotenia*. 3. 11-18.
- Romadhan, P., dan Gusmini, Hermansah. 2022. Perbaikan Sifat Kimia Lahan Bekas Tambang Emas Melalui Aplikasi Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Ayam. *Journal on Agriculture Science*. 12. 99-109.
- Salam, H.R., Fauzi, T., Sudharmawan, K.A.A., Mulyati., Suwardji. (2023). *Remediation of Ex-Unlicensed Gold Mining Using Rice Husk Biochar: its Effect on Reducing Mercury Levels*. *Jurnal Biologi Tropis*. 23. 81-92.
- Simatupang Binar. 2019. Pengaruh Jenis Klon dan Aplikasi Pupuk Pelengkap Cair Gandasil D terhadap Pertumbuhan Diameter Batang Bibit Okulasi Karet (*Hevea Brasiliensis Muell.Arg*). *Jurnal AgroSainTa*. 3. 21-27.
- Suriani, I., Asri, H.I., Ariandani, N. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum Mill*). *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 6. 26-32.
- Suryadi, U. E., Indrawati, U. S. Y. V., Hazriani, R. 2025. Peningkatan Produksi Jeruk Melalui Penerapan Biochar Sekam Padi di Kecamatan Tebas. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*. 6. 267-276.
- Suwali, S., Putranto, A. H., Panunggul, V. B., Kinding, D. P. N., Noviani, F. 2022. Analisis Kontribusi Ekspor Kopi terhadap PDB Sektor Perkebunan di Indonesia. *Journal of Economy & Business*. 2. 32-41.
- Tati Surya dan Anhar Azwir. 2022. Pagaruh Pemberian Konsentrasi Ekoenzim terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Serambi Biologi*. 7. 186-191.

- Theffie, K. L., Kumolontang, W. J. N., Rondonuwu, J. 2015. Pemberian Kompos pada Tanah Bekas Tambang dengan Indikator Tanaman Sawi (*Brassica chinensis* L). *Eugenia*. 21. 88-93.
- Triastuti, F., Wardati., Yulia, A. E. 2016. Pengaruh Pupuk Kascing dan NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Thebroma cacao* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*. 3. 1-13.
- Widiastuti, M. M. D. 2016. Analisis Manfaat Biaya Biochar Lahan Pertanian untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Di Kabupaten Merauke. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 13. 135-143.
- Zuliati, S., Jamidi, Nazaruddin, M., Irmawan, I. 2023. Peningkatan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis* Jacq) di *Pre-Nursey* dengan Aplikasi Biochar dan Pupuk NPK. *Jurnal Agrium*. 20. 356-363.
- Zulkifli., Herianto., Lukmanasari, Putri. 2022. Respon tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Aplikasi Kompos Ampas Kelapa dan NPK Mutiara (16:16:16). *Jurnal Dinamika Pertanian Edisi XXXVIII*. 1.75-82.