

**Pertumbuhan Bibit Kopi Liberika Tungkal Komposit
dengan Aplikasi Pupuk Kandang Ayam**

*The Growth of Composite Liberica Coffee Seedling
Using Chicken Manure Fertilizer Application*

**Lizawati Lizawati^{12*}, Elis Kartika¹², Madyawati Latief²³, Indra Lasmana
Tarigan²³, Sutrisno Sutrisno²³, Ratih Dyah Puspitasari²³**

¹**Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi
Jalan Raya Jambi - Ma. Bulian KM 15 Mendalo Indah,
Kode Pos 36361 laman: <https://www.unja.ac.id>**

²**The University Center of Excellence, E2- Kolim,
Universitas Jambi, Indonesia.**

³**Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi**

***email korespondensi: liza_wati@unja.ac.id**

ABSTRACT

One of the efforts to increase the growth of Liberica coffee of Tungkal composite seedlings is through organic fertilization as considered inorganic fertilizers replacement. The purpose of this study was to look for the best dose of chicken manure for the growth of Liberica coffee of Tungkal composite seedlings. This study used a randomized block design with 4 replications with one factor, namely chicken manure consisting of 7 treatment levels, namely 0, 50, 100, 150, 200, 250 and 300 g of chicken manure/polybag. The variables observed were increase in seedling height, increase in stem diameter, increase in number of leaves, leaf area, crown dry weight, and root dry weight. The results showed that the application of chicken manure was able to increase the increase in seedling height, increase in stem diameter, increase in the number of leaves, and crown dry weight of liberica coffee seedlings, but was not able to increase leaf area and root dry weight. The recommended dose of chicken manure to increase the growth of liberica coffee seedlings was 211 g of chicken manure/polybag.

Keywords: Coffea liberica, Bibit kopi, Pertumbuhan, Pupuk organik,

PENDAHULUAN

Kopi merupakan komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Kopi memiliki

kandungan kompleks dan memberikan cita rasa pangan serta berfungsi dalam bidang kesehatan, sosial, kosmetik dan kecantikan. Kopi memiliki senyawa aktif sebagai

antitumor, antikanker, mencegah penyakit kardiovaskuler, sedangkan untuk kecantikan dan kosmetik antara lain sebagai pelangsing, antiaging dan farfum. Beberapa riset tentang diversifikasi produk olahan kopi Liberika di bidang kosmetika sebagai antiaging dan bidang kesehatan untuk antibiotik (Latief *et al.* 2022).

Saat ini jenis kopi Robusta dan kopi Arabika mendominasi perdagangan kopi dunia, namun ada jenis kopi Liberika yang memiliki keunikan tersendiri. Keunggulan utama kopi Liberika adalah kemampuan adaptasinya pada berbagai jenis lahan marginal termasuk lahan gambut dan lebih unik lagi dapat tumbuh pada lahan dengan tingkat keasaman cukup tinggi tanpa perlu perawatan khusus (Saidi and Suryani, 2021). Keunggulan kopi Liberika tidak hanya dari aspek citarasa dan harga, namun dari ukuran

buah kopi yang lebih besar dibandingkan kopi Robusta. Hasil uji cita rasa kopi Liberika dengan proses olah basah kopi pera (OBKP) memiliki cita rasa *herbal, rubbery, rutter sourish dan too high acidity* dengan kandungan fenol dan kapasitas antioksidan (DPPH IC₅₀) yang lebih tinggi yaitu 10.90 ppm. (MPIG, 2014; Latief *et al.*, 2022). Tingginya antioksidan pada kopi Liberika juga disebabkan senyawa non fenol dengan komponen volatile yang lebih dominan *vynilguaiacol* dan asam palmitat (Saw *et al.*, 2015). Kopi Liberika mengandung asam nikotinat yang tidak dimiliki kopi Robusta dan Arabika (Heriyanti *et al.*, 2019) yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Lubis and Lindawati, 2019).

Di Provinsi Jambi, kopi Liberika sebagian besar diusahakan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat

dengan luasan mencapai kurang lebih 3.000 ha. Kopi Liberika yang diusahakan tersebut dikenal dengan nama Liberika Tungkal Komposit (LIBTUKOM) dan telah ditetapkan sebagai varietas Bina melalui Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 4968/Kpts/SR.120/12/2013. Saat ini pengembangan tanaman kopi Liberika terus dilakukan oleh karena itu kebutuhan akan bibit kopi terus bertambah (Lizawati, Kartika, and Gusniwati, 2012).

Untuk mendapatkan bibit yang tumbuh dengan baik dibutuhkan ketersediaan unsur hara yang cukup. Ketersediaan hara yang cukup dapat dilakukan dengan usaha pemberian pupuk dengan dosis yang tepat. Tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup untuk memenuhi pertumbuhan dan perkembangannya, oleh karena itu pemupukan menjadi

hal yang penting. Salah satu jenis pupuk yang banyak digunakan adalah pupuk organik di antaranya adalah pupuk kandang. Pupuk kandang merupakan produk buangan dari binatang peliharaan seperti ayam, kambing, sapi dan kerbau yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Win *et al.*, 2021). Kualitas pupuk kandang sangat berpengaruh terhadap respons tanaman. Pupuk kandang ayam secara umum mempunyai kelebihan dalam kecepatan penyerapan hara, komposisi hara seperti N (0.76%), P (367.5 ppm), dan K (431.6 ppm) dibandingkan pupuk kandang sapi dan kambing (Migandi, Lizawati and Soverda, 2020); (Susilawati *et al.*, 2022).

Aplikasi pupuk kandang ayam 300 g/media tanam memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap

pertumbuhan bibit kopi Arabika varietas Lini S 795 (Galla and Naman, 2018). Perlakuan pupuk kandang ayam 200 g/polibag pada bibit salak pondoh juga menghasilkan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, berat segar brangkasan, dan berat kering (Hutubessy and Beda, 2019). Namun masih terbatas laporan hasil percobaan aplikasi pupuk kandang ayam pada bibit kopi Liberika. Adapun tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang ayam serta mendapatkan dosis yang optimum terhadap pertumbuhan bibit kopi Liberika Tungkal Komposit di polibag.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di lokasi *Teaching and Research Farm* (TRF) Fakultas Pertanian Universitas

Jambi. Bahan yang digunakan berupa bibit kopi Liberika Tungkal Komposit umur 3 bulan, pupuk kandang ayam, pupuk urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, media tanam (tanah ultisol yang diperoleh dari lahan TRF) dan polibag (ukuran 15x25 cm). Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu perlakuan pupuk kandang ayam yang terdiri dari tujuh taraf perlakuan yaitu: p_0 =tanpa pupuk kandang ayam; p_1 =50 g pupuk kandang ayam polibag⁻¹ (2.950 kg media tanam); p_2 =100 g pupuk kandang ayam polibag⁻¹ (2.900 kg media tanam); p_3 =150 g pupuk kandang ayam polibag⁻¹ (2.850 kg media tanam); p_4 =200 g pupuk kandang ayam polibag⁻¹ (2.800 kg media tanam); p_5 =250 g pupuk kandang ayam polibag⁻¹ (2.750 kg media tanam) dan p_6 =300 g pupuk kandang ayam

polibag⁻¹ (2.700 kg media tanam). Setiap perlakuan diulang empat kali dengan demikian terdapat 28 unit percobaan dan setiap unit percobaan terdapat empat polibag yang masing-masing terdapat satu tanaman, sehingga jumlah keseluruhan 112 tanaman.

Pemberian pupuk kandang ayam dilakukan sesuai dengan perlakuan selanjutnya dicampur dengan media tanam dan dimasukkan ke dalam polibag dan diinkubasi selama satu minggu. Pemberian pupuk dasar diberikan 2 minggu setelah tanam (MST) sesuai dengan dosis anjuran yaitu 5 g polybag⁻¹ Urea, 2 g polybag⁻¹ SP-36 dan 2 g polybag⁻¹ KCl. Variabel yang diamati adalah; (1) pertambahan tinggi bibit (cm), adalah selisih tinggi tanaman pengamatan awal dengan tinggi tanam pengamatan terakhir, pengukuran tinggi tanaman

menggunakan penggaris yang dimulai tinggi ajir 5 cm di atas permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman; (2) pertambahan diameter batang (mm), adalah selisih diameter batang pengamatan awal dengan diameter batang pengamatan akhir, dimana pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong yang dimulai dari atas pangkal batang yang telah diberi ajir 5 cm; (3) pertambahan jumlah daun (helai), adalah selisih jumlah daun pengamatan awal dengan jumlah daun pengamatan akhir; (4) total luas daun (cm²) perhitungan luas daun dilakukan diakhir percobaan, daun yang diukur adalah seluruh daun yang telah membuka sempurna dengan menggunakan metode Sitompul and Guritno (1995); (5) bobot kering tajuk (g); dan (6) bobot kering akar (g).

Pengukuran tinggi, diameter batang dan jumlah daun dimulai pada

2 MST dan dilanjutkan pengamatan dua minggu sekali sampai akhir penelitian. Pengamatan luas daun, bobot kering tajuk dan dan bobot kering akar dilakukan pada akhir penelitian. Sebagai data penunjang juga dilakukan analisis komposisi kimia tanah awal dan pupuk kandang ayam berupa C-organik, C/N, hara makro (N; P₂O₅; K₂O) dengan karakteristik dan metode yang ditampilkan pada Tabel 1, serta data iklim (suhu, kelembaban dan curah hujan) selama penelitian diperoleh dari BMKG Kabupaten Ma. Jambi.

Data hasil pengamatan yang diperoleh pada akhir penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antara taraf perlakuan yang dicobakan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf α 5% dengan menggunakan *software* program

Minitab versi 18.0. Untuk mendapatkan perlakuan dosis pupuk kandang ayam yang optimal dilanjutkan dengan uji *polynomial orthogonal* dengan program Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi iklim selama kegiatan percobaan berlangsung yaitu jumlah curah hujan rata-rata 100-200 mm bulan⁻¹, kelembaban 80-86% dan suhu harian 27°C dengan suhu maksimal 30°C dan minimal 21°C keadaan ini memenuhi kriteria syarat pertumbuhan bibit kopi liberika. Hasil penelitian (Saidi and Suryani, 2021) menunjukkan bahwa kopi liberika dapat tumbuh dengan baik pada suhu 21-30°C dengan curah hujan 104-290 mm bulan⁻¹. Untuk menjaga suhu lingkungan sekitar percobaan agar tidak melebihi titik kritis diberikan naungan 70%. Hasil penelitian (Kufa and Burkhardt, 2015) menunjukkan bahwa naungan

70% memberikan hasil yang terbaik terhadap parameter tinggi tanaman dan luas daun bibit kopi arabika. Hal ini disebabkan tanaman kopi termasuk kelompok tanaman C3 yang pemanfaatan intensitas cahaya matahari dalam proses fotosintesis lebih kecil dari pada proses fotorespirasi.

Hasil analisis tanah Ultisol yang digunakan sebagai media tanam memperlihatkan kandungan C-organik 2.89%, hara makro N 0.18%; P 4,99 ppm dan K tersedia 0,03 cmol. Keadaan ini menunjukkan bahwa media tanam yang digunakan termasuk jenis tanah yang memiliki kesuburan rendah, oleh karena itu diperlukan perbaikan sifat kimia dari media tanah tersebut. Analisis pupuk kandang ayam memiliki kandungan

C-organik 28.32%, hara N 2.07%, dan C/N 13.68.

Berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 bahwa pupuk kandang ayam yang digunakan memenuhi kriteria pupuk organik yang siap untuk diaplikasikan (Tabel 1). Hasil analisis ragam dari percobaan berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kopi Liberika pada umur 12 MST menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap variabel pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah daun, dan bobot kering tajuk namun tidak berpengaruh nyata terhadap variabel luas daun dan bobot kering akar.

Tabel 1. Hasil analisis tanah Ultisol dan pupuk kandang ayam.

Parameter	Metode	Hasil Analisis	Kriteria
Analisis tanah ultisol*)			
C-organik (%)	Walkley & Black	2.89	Rendah
N-total (%)	Kjeldahl	0.18	Rendah
P tersedia (ppm P ₂ O ₅)	Bray 1	4.99	Sangat rendah
K-dd (cmol(+)/kg)	Ekstrak NH ₄ OAc 1M	0.03	Sangat rendah
Analisis pupuk kandang ayam**)			
C-organik (%)	Pengabuan	28.32	Sesuai
C/N	-	13.68	Sesuai
N-total (%)	Kjeldahl	2.07	Sesuai
P-total (%)	Pengabuan basah	1.34	Rendah
K-dd (cmal(+)/kg)	Pengabuan basah	0.47	Rendah

Sumber: Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi (2020)

*) Pusat Penelitian Tanah (1983)

***) Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik (SK Mentan RI No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019)

Hasil uji lanjut terhadap variabel pertumbuhan bibit kopi Liberika pada berbagai dosis pupuk kandang ayam umur 12 MST dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terlihat pemberian pupuk kandang ayam dari dosis 50 sampai 300 g polybag-1 pada variabel pertambahan tinggi, diameter batang, jumlah daun dan bobot kering tajuk memberikan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk kandang ayam (kontrol).

Tabel 2. Pengaruh perlakuan berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kopi Liberika pada umur 12 MST.

Perlakuan Pupuk Kandang Ayam/ polybag (g)	Rata-Rata Nilai					
	Pertambahan Tinggi (cm)	Pertambahan Diameter Batang (mm)	Pertambahan Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Bobot Kering Tajuk (g)	Bobot Kering Akar (g)
0	6.20 b	0.96 c	3.50 c	51.48	2.86 c	1.06
50	9.50 ab	1.34 bc	3.88 bc	54.17	4.49 bc	2.14
100	10.44 ab	1.71 ab	5.63 ab	62.45	5.73 abc	2.16
150	11.69 ab	1.55 abc	5.75 ab	62.86	6.49 ab	3.14
200	15.20 a	1.68 abc	6.50 a	70.15	8.25 a	3.63
250	13.39 a	2.09 a	5.88 ab	70.98	6.93 ab	3.04
300	15.13 a	2.06 a	5.25 abc	69.94	8.44 a	3.23

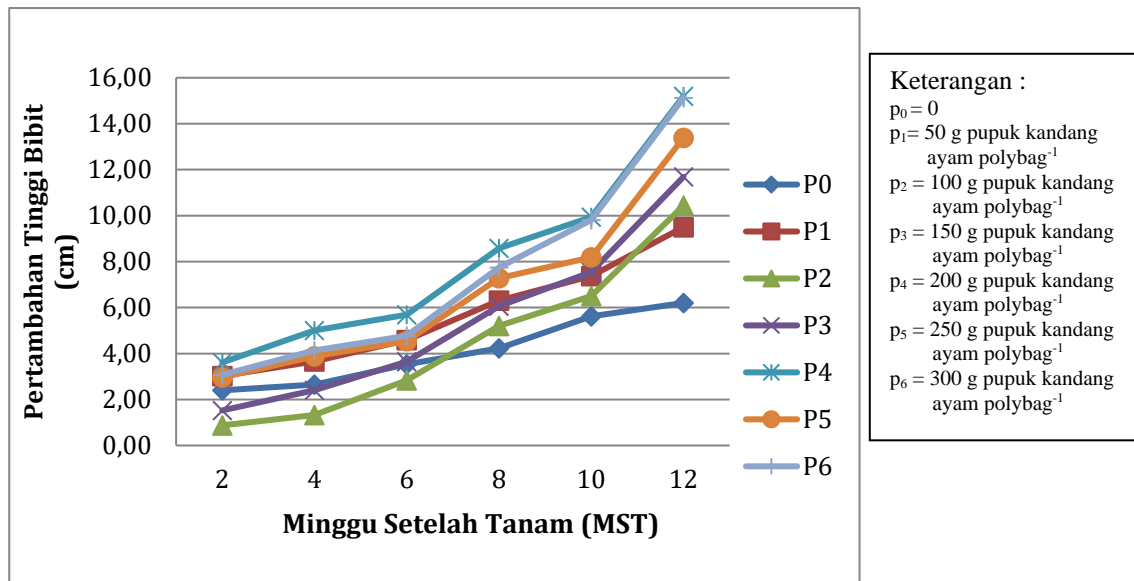
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$

Penambahan pupuk kandang dan pertambahan jumlah daun dapat meningkatkan unsur hara tanah tanaman kopi Liberika umur 12 MST. yang diserap oleh tanaman. Riandana *et al.* (2019) menjelaskan bahwa Hal ini diduga karena pupuk kandang unsur hara N, P dan K berperan ayam dapat meningkatkan penting dalam fotosintesis yang dapat ketersediaan nutrisi dan kelarutan meningkatkan pertumbuhan tanaman. hara tanah yang berpengaruh langsung pada pertumbuhan organ tanaman. Pupuk kandang ayam juga mengandung unsur hara mikro dan akan memperlancar proses menjadi substrat yang baik bagi pembelahan sel dengan baik karena N mikroorganisme tanah serta mempunyai peranan utama untuk meningkatkan aktivitas mikroba merangsang pertumbuhan secara tanah dalam melakukan penguraian, keseluruhan khususnya pertumbuhan sehingga ketersediaan unsur hara batang sehingga memicu pada lebih cepat terpenuhi dan pertumbuhan tinggi, diameter batang

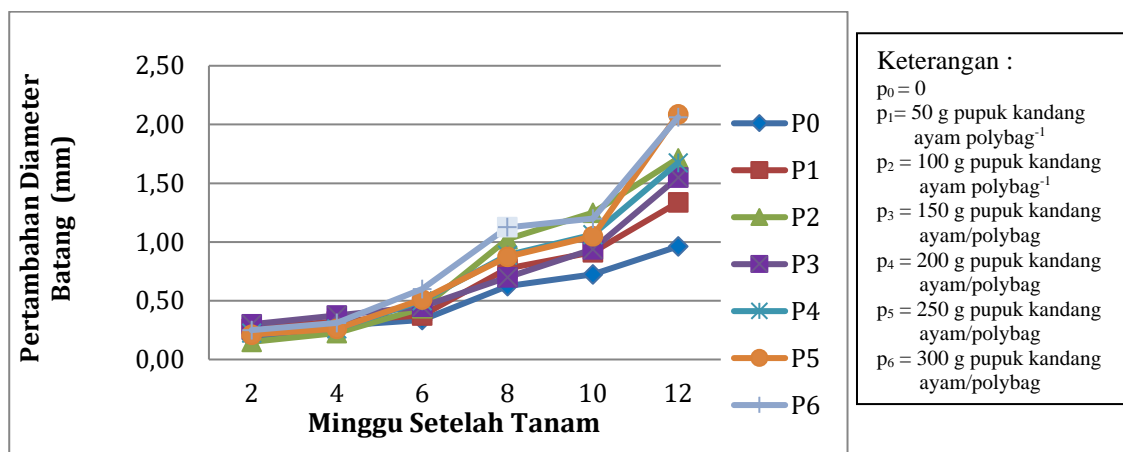
dimanfaatkan oleh tanaman (Biratu *et al.*, 2018); (Dani, Budiarti, and Wijaya, 2021); (Rengga *et al.*, 2022).

bibit kopi Liberika tunggal komposit umur 2 MST sampai 12 MST disajikan pada Gambar 1, 2 dan 3.

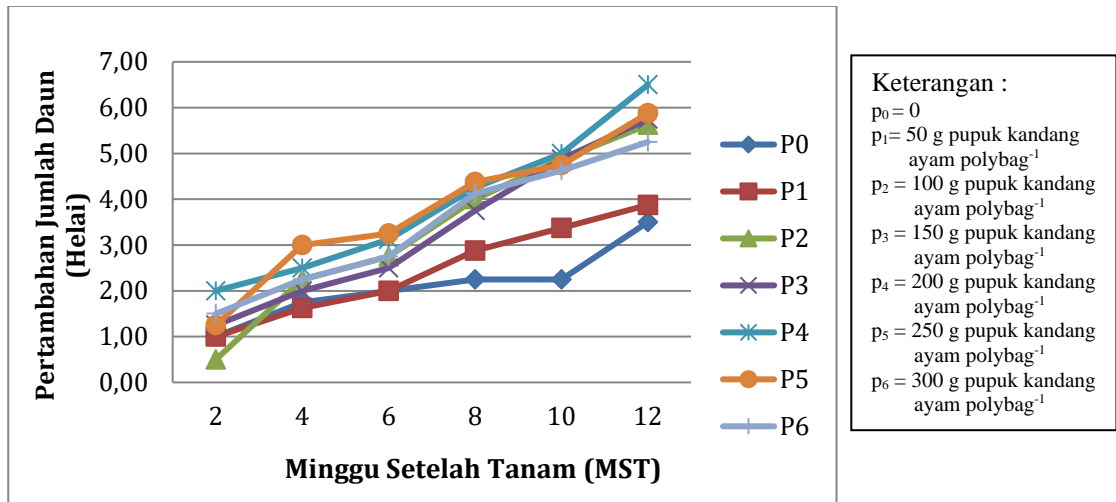
Pertambahan tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun



Gambar 1. Pertambahan tinggi bibit kopi Liberika pada berbagai dosis pupuk kandang ayam.



Gambar 2. Grafik pertambahan diameter batang kopi Liberika pada berbagai dosis pupuk kandang ayam.



Gambar 3. Grafik pertambahan jumlah daun kopi Liberika pada berbagai dosis pupuk kandang ayam.

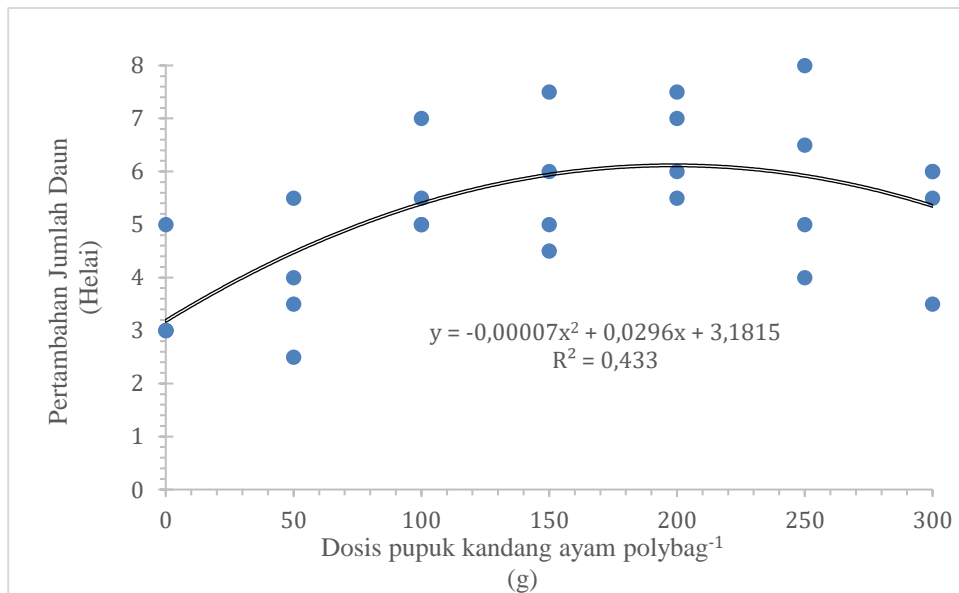
Berdasarkan Gambar 1, 2 dan 3 juga terlihat bahwa pertambahan tinggi bibit, diameter batang dan jumlah daun kopi Liberika tunggal komposit terus mengalami pertambahan dari minggu ke-2 sampai ke-12 MST, pertambahan tercepat pada umumnya terjadi pada minggu ke-8 dan terus meningkat sampai pengamatan terakhir. Hal ini diduga unsur hara yang diserap oleh tanaman sudah berperan dalam proses metabolisme tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bibit kopi Liberika.

Pertumbuhan tercepat terdapat pada pemberian pupuk kandang ayam pada dosis 200 g polybag⁻¹.

Hasil uji lanjutan dengan polynomial orthogonal memperlihatkan bahwa perlakuan berbagai dosis pupuk kandang ayam memberikan pola respons kuadratik terhadap pertambahan jumlah daun bibit kopi Liberika, dengan persamaan $y = -0,00007x^2 + 0,0296x + 3,1815$ dan dari persamaan tersebut diperoleh dosis optimum pupuk kandang ayam sebanyak 211,4 g polybag⁻¹ yang dapat menghasilkan

jumlah daun bibit kopi Liberika terbanyak yaitu 6 helai pada umur 12 minggu setelah tanam, dengan nilai $R^2 = 0,433$ artinya sekitar 43,3%

pertambahan jumlah daun dipengaruhi oleh perlakuan dosis pupuk kandang ayam (Gambar 4).



Gambar 4. Sebaran perlakuan berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertambahan jumlah daun

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis yang tepat mengakibatkan pertumbuhan tanaman bibit kopi Liberika yang optimal. Keadaan ini mengindikasikan bahwa unsur hara dari pupuk kandang ayam terutama unsur N berperan dalam pembentukan

bagian tajuk tanaman. Unsur N merupakan unsur makro yang dibutuhkan banyak di tubuh tanaman bersama C, H, O, P dan K. Unsur N merupakan unsur yang terkandung dalam pupuk kandang ayam yang dapat menyumbangkan sejumlah hara N guna pertumbuhan tanaman, terutama tajuk tanaman disamping itu

juga dibutuhkan unsur P untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut (Pangaribuan *et al.*, 2020) bahwa tanaman pada saat fase pertumbuhan vegetatif juga memerlukan suplai karbohidrat, dimana dalam pembentukan dan translokasinya membutuhkan energi berupa adenosin trifosfat (ATP) yang berasal dari P.

Unsur hara K dibutuhkan tanaman dalam pengangkutan hasil fotosintesis, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit, melindungi tanaman dari senyawa beracun dengan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang dapat meracuni tanaman, serta meningkatkan KTK tanah (Asngad 2013). Di samping itu unsur K juga berperan untuk mengatur keseimbangan hara N dan P dalam tanaman.

SIMPULAN

1. Pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pertambahan tinggi bibit, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah daun, dan bobot kering tajuk bibit kopi Liberika, namun belum mampu meningkatkan luas daun dan bobot kering akar.
2. Dosis rekomendasi pupuk kandang ayam untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kopi Liberika adalah 211 g polibag⁻¹.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari Dana DIPA PNBPN Universitas Jambi melalui skim penelitian Pusat Unggulan Iptek-Perguruan Tinggi tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Asngad, A. 2013. "Chicken Manure and Water Hyacinth Organic Fertilizer Innovation Combined with Mycorrhizal Biotechnology in Granule Form." *Jurnal MIPA* 36(1):1-7.

- Biratu, Gizachew Kebede, Eyasu Elias, Pheneas Ntawuruhunga, and Nhamo Nhamo. 2018. "Effect of Chicken Manure Application on Cassava Biomass and Root Yields in Two Agro-Ecologies of Zambia." *Agriculture (Switzerland)* 8(4).
- Dani, U., A.N.S. Budiarti, and A.A. Wijaya. 2021. "Application of Chicken Manure Dosage and Plant Growth Promoting Rhizobacteria on the Growth and Yield of Shallot Plants (*Allium Ascalonicum* L.)." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 748(1).
- Heriyanti, Yulia Panggabean, Enggar Tyas Pangestu, Rayandra Asyhar, and Sutrisno. 2019. "Initial Roasting Temperature Effect on Thermal Behaviour and Characteristic of Liberica Coffee." *Coffee Science* 14(4):501-8.
- Hutubessy, J.I.B., and Beda K.F. 2019. Respon Pertumbuhan Bibit Tanaman Salak Podoh (*Salacca edulis* Reinw) Akibat Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam. *AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture* 12(2):151-163. DOI: <https://doi.org/10.37478/agr.v12i2.309>
- Galla, E., and Naman, N. 2018. Pengaruh Berbagai Jenis Pupuk Kandang terhadap Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica*). *Jurnal Ilmiah Agrosaint* 9(2):72-76
- Kufa, Taye, and J. Burkhardt. 2015. "Physiological Growth Response in Seedlings of Arabica Coffee Genotypes under Contrasting Nursery Microenvironments." *Plant* 3(5):47.
- Latief, Madyawati, Muhaimin, Heriyanti, Indra, L.T., and Sutrisno. 2022. "Determination Antioxidant Activity of *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, *Coffea liberica* and Sunscreens Cream Formulation for Sun Protection Factor (SPF)." *Pharmacognosy Journal* 14(2):335-42.
- Lizawati, Elis Kartika, and Gusniwati. 2012. "Identifikasi Awal Fungi *Mikoriza arbuskular* dari Rhizosfer Tanah Gambut Tanaman Kopi Liberika Tungkal Jambi." *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi* 1(1):44-48.
- Lubis, M. Rizki, F., and Yumi, L. 2019. "Efek Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap PH Saliva dan Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* (ATCC® 29213™) (in Vitro)." *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, Nurse, Nutrition, Midwifery, Environment, Dentist)* 12(3):309-12.
- Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis. 2014. Buku Persyaratan Indikasi Geografis (MPIG) Kopi Tungkal Jambi. BPTP Jambi.
- Migandi, Astra, Lizawati, L and Nerty, S. 2020. "Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) pada Berbagai Kombinasi Pupuk Kandang Kambing dan Ayam." *J. Agroecotenia* 3(1):28-38.
- Pangaribuan, Darwin, H., Sarno,

- Yessa, L, and Sarah, B. 2020. "Effects of Chicken Compost and KCL Fertilizer on Growth, Yield, Post-Harvest Quality of Sweet Corn and Soil Health." *Agrivita* 42(1):131-42.
- Rengga, W.D.P., A. Malikhana, R. Rayditya, and R. Prasetyo. 2022. "Analysis of Chicken Manure Fertilizer on the Growth Effectiveness of Water Spinach (*Ipomoea reptans* Poir.)." *Majalah Ilmiah Peternakan* 25(2):114.
- Riandana, I Wayan, Ida, B., Komang, M., and I Gusti, B.U. 2019. "Effect of Chicken Manure Fertilizer on Growth of Grafting Seedlings of the Conjoined Orange (*Citrus nobilis* Sin) Plant and Pomelo (*Citrus grandis* L . Osbeck)." *SEAS* 3(1):24-29.
- Saidi, Busyra, B., and E. Suryani. 2021. "Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Kopi Liberika di Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi." *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi* 5(1):1-15.
- Saw, Alex Keng Chee, Wan Sinn Yam, Keng Chong Wong, and Choon Sheen Lai. 2015. "A Comparative Study of the Volatile Constituents of Southeast Asian *Coffea arabica*, *Coffea liberica* and *Coffea robusta* Green Beans and Their Antioxidant Activities." *Journal of Essential Oil-Bearing Plants* 18(1):64-73.
- Sitompul, M., Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah mada University Press. p 411.
- Susilawati, S., Irmawati, I., Sri, S., and Muhammad, A. 2022. "The Application of Chicken Manure and NPK Fertilizer on Growth and Yield of Shallot Plant in Tidal Land of Banyuasin Regency." *Jurnal Lahan Suboptimal : Journal of Suboptimal Lands* 11(2):197-205.
- Win, Theingi, Swe Swe Mar, Kyi Kyi Shwe, Win Yu Hlaing, Hsu Myat Thwin, Kyaw Ngwe, and Toru Sakai. 2021. "Effect of Chicken Manure and Chemical Fertilizer Applications on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.)." *IJERD – International Journal of Environmental and Rural Development* 12(1):149-55.