

**PENINGKATAN PERTUMBUHAN BIBIT KOPI LIBERIKA TUNGKAL
KOMPOSIT (*Coffea liberica* Var. *liberica* Tungkalkomposit) DI POLYBAG
DENGAN PEMBERIAN EKOENZIM PLUS**

Jepune Simanullang¹, Ardiyaningsih Puji Lestari^{2*}, Helmi Salim², Yulia Alia², Gusniwati²

¹Alumni Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi

² Dosen Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi
Kampus Pinang Masak, Mendalo Indah, Jambi 36361

ardiyarningsih_puji@unja.ac.id (*Penulis untuk korespondensi)

ABSTRAK

Ekoenzim yang diperkaya dengan cangkang telur akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemberian ekoenzim plus terhadap peningkatan pertumbuhan bibit kopi Liberika Tungkalkomposit di polybag. Pelaksanaan percobaan dilakukan di *Teaching and Research Farm* Faperta Unja selama 4 bulan dimulai tanggal 04 Agustus 2023 - 27 November 2023. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu pemberian ekoenzim plus yang terdiri dari 6 taraf perlakuan perlakuan yaitu: p0 = Tanpa pemberian ekoenzim plus + 100% pupuk anorganik, p1 = 5% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p2 = 10% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p3 = 15% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p4 = 20% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik dan p5 = 25% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik. Variabel yang diamati meliputi pertambahan tinggi bibit, pertambahan diameter batang, luas daun total, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) pemberian ekoenzim plus berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit dan bobot kering akar bibit kopi Liberika, 2) Pemberian ekoenzim plus dengan konsentrasi 5% + 50% pupuk anorganik menghasilkan bibit kopi Liberika Tungkalkomposit yang terbaik.

Kata kunci : *Fermentasi, Pupuk Anorganik, Ultisol*

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis dan sangat terkenal dengan kandungan kafein yang tinggi dibandingkan dengan tanaman lain seperti daun teh dan biji coklat (Rahardjo, 2012). Beberapa jenis kopi yang ditanam di Indonesia adalah kopi Liberika, kopi robusta, dan kopi arabika. Menurut Statistik Perkebunan Unggul Nasional (2021), data produktivitas kopi nasional tahun 2018-2020 mengalami peningkatan setiap tahunnya yaitu 849 kg. ha⁻¹, 853 kg. ha⁻¹ dan 860 kg. ha⁻¹. Jambi merupakan provinsi penghasil kopi liberika di Indonesia. Kopi jenis Liberika mempunyai kemampuan yang baik dalam beradaptasi dengan lahan

gambut (Hulupi, 2014). Kopi Liberika memiliki keunggulan tidak hanya dari aspek harga, namun dari ukuran buah kopi yang lebih besar dan produksi lebih tinggi dibandingkan robusta, bisa berbuah sepanjang tahun dengan panen sekali sebulan dan dapat beradaptasi dengan baik pada lahan gambut serta tidak ada gangguan hama dan penyakit yang serius (Gusfarina, 2014). Dinas Perkebunan Provinsi Jambi (2021) menyatakan bahwa produktivitas kopi Liberika di Provinsi Jambi tahun 2018 – 2020 mengalami fluktuasi yaitu 678 kg. ha⁻¹, 564 kg. ha⁻¹, dan 566 kg. ha⁻¹. Sehingga rata-rata produktivitas kopi Liberika di provinsi mencapai 603 kg. ha⁻¹. Jika dibandingkan dengan produktivitas kopi secara nasional yang mencapai 854 kg. ha⁻¹, produktivitas

kopi Liberika Tungkal Jambi terpaut 29%. Menurut Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi (2022), potensi produksi kopi Liberika dapat mencapai 950 kg. ha⁻¹. Hal ini menunjukkan bahwa produksi kopi Liberika di Jambi belum mencapai produksi terbaik.

Menurut Kurniawan (2018), permasalahan yang dihadapi saat ini adalah tanaman kopi Liberika yang sudah mencapai umur 40-50 tahun, sedangkan umur produktif kopi Liberika hanya sampai umur 30 tahun. Faktor lain yang menghambat produksi kopi Liberika yaitu kurangnya ketersediaan bibit dan kualitas bibit kopi yang baik. Hal ini menyebabkan meningkatnya tanaman tidak menghasilkan di lapangan sehingga nilai produktivitas kopi tidak optimal. Peningkatan produksi dan produktivitas dapat dilakukan melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan produksi dan produktivitas kopi adalah melalui intensifikasi dengan cara melakukan perbaikan dan pemeliharaan tanaman seperti penggunaan bibit unggul, pemupukan atau perbaikan kualitas lahan, pemangkasan dan penanganan pasca panen. Pertumbuhan bibit yang baik merupakan faktor utama untuk memperoleh tanaman yang baik di lapangan (Arief *et al.*, 2011).

Menurut Laviendi *et al.*, (2017) pembibitan kopi sangat berperan penting dalam menentukan kualitas bibit, untuk memperoleh bibit yang berkualitas baik perlu dilakukan pemupukan yang tepat untuk mencapai keberhasilan budidaya tanaman kopi. Oleh karena itu dibutuhkan edukasi maupun teknik pembibitan yang baik dan benar untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas bibit kopi. Salah satu cara meningkatkan kualitas bibit kopi adalah dengan menciptakan kondisi yang baik untuk mendukung pertumbuhan bibit melalui pemupukan. Sumber hara tanaman dapat

dipenuhi dengan memberikan pupuk pada media tanam baik berupa pupuk kimia maupun pupuk organik.

Menurut Havlin *et al.*, (2005) kesuburan tanah akan semakin menurun akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dan menyebabkan rusaknya sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Untuk mengatasi permasalahan akibat efek negatif dari pupuk kimia maka diperlukan penggunaan pupuk organik. Pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan dan produktivitas lahan. Menurut Hadisuwito, (2012) pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik atau makhluk hidup yang telah mati. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik dibedakan menjadi dua yakni pupuk padat dan pupuk cair. Pupuk dalam bentuk cair lebih mudah diserap kandungan haranya oleh akar tanaman daripada pupuk dengan bentuk padat. Unsur hara yang tersedia di POC secara optimal dapat dimanfaatkan oleh tanaman sehingga dapat berpengaruh lebih baik (Kusumaningtyas *et al.*, 2015).

Ekoenzim merupakan larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik (kulit buah dan sayuran), gula, dan air selama 3 bulan (Hemalatha, 2020). Ekoenzim mengandung enzim seperti Lipase, Tripsin, Amilase serta mengandung H₃COOH (Asam Asetat), NO₃ (Nitrat) dan CO₃ (Karbontrioksida) yang dibutuhkan oleh tanaman sebagai nutrisi dan digunakan sebagai pupuk organik alami. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wibowo *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa ekoenzim yang berasal dari kulit buah nanas, kulit buah jeruk dan kulit buah pisang dilaporkan memiliki kandungan karbohidrat amilase yang merupakan substrat penghasil enzim amilase. Selanjutnya juga menurut Arun dan Sivashanmugam (2015) karakterisasi jenis enzim yang

terdapat pada *ecoenzyme* dimana terbuat dari tomat, kembang kol, nanas, jeruk dan mangga terbukti mengandung enzim biokatalitik diantaranya amilase, protease dan lipase.

Kandungan unsur hara dan pH pada ekoenzim tergolong rendah. Farhan (2023) ekoenzim mengandung N 0,06; P 0,006; K 0,09 dengan pH 3,61. Sehingga masih diperlukan penambahan bahan organik lain untuk melengkapi kandungan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dan peningkatan pH sehingga penyerapan unsur hara lebih optimal yaitu melalui penambahan cangkang telur. Suhastyo dan Raditya (2021) menyatakan bahwa sebanyak 97% kalsium terkandung dalam cangkang telur ayam. Tingginya kandungan kalsium ini diketahui sebagai senyawa kalsium karbonat yang sangat baik sebagai bahan baku pembuatan POC dan dapat menaikkan pH media tanah dan air. Gani *et al.*, (2021) mengemukakan bahwa unsur kalsium dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan tunas. Apabila kebutuhan kalsium tanaman tidak dapat terpenuhi maka dapat menyebabkan kekerdilan dan gugurnya bunga pada tanaman akibat terhalangnya pertumbuhan puncak. Struktur cangkang telur sebagian besar tersusun oleh zat kapur yaitu kalsium karbonat. Salah satu sifat kalsium karbonat adalah dapat larut dalam asam walaupun tergolong dalam asam lemah (Warsy *et al.*, 2016). Hasil analisis ekoenzim yang telah difermentasi dengan cangkang telur (ekoenzim plus) dengan perbandingan 1 liter ekoenzim : 100 gram cangkang telur mengandung C-organik 1,72; N 0,03; P 0,006; K 0,09 dengan pH 5,41 (Jepune, 2023).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Respon Bibit Kopi Tungkal Komposit (*Coffea Liberica* Var. *liberica* Tungkal Komposit) Di Polybag Terhadap Pemberian Ekoenzim Plus”.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan di *Teaching and Research Farm* Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Mendalo Indah, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi, selama 4 bulan dimulai pada tanggal 04 Agustus 2023 - 27 November 2023.

Bahan dan Alat

Alat : cangkul, parang, galon air, ember, tali, jangka sorong, meteran, oven, kamera, gembor, gelas ukur, kertas label, timbangan digital, dan alat tulis lainnya.

Bahan : bibit kopi Liberika Tungkal Komposit berumur 4 bulan, air, polybag ukuran 25 x 30 cm, paranet 70%, pupuk urea, pupuk TSP, pupuk KCl, tanah top soil, dan ekoenzim plus.

Rancangan Percobaan

Menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan satu faktor yaitu pemberian ekoenzim plus yang terdiri dari 6 taraf perlakuan perlakuan, yaitu p0 = Tanpa pemberian ekoenzim plus + 100% pupuk anorganik, p1 = 5% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p2 = 10% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p3 = 15% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p4 = 20% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik, p5 = 25% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik.

Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman dengan 2 tanaman sampel.

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, areal dibersihkan terlebih dahulu dari gulma, tunggul dan kotoran yang ada menggunakan cangkul dan parang. Permukaan tanah diratakan agar

mempermudah dalam penyusunan polybag. Kemudian dibuat naungan menggunakan paranet dengan tinggi 1,5 meter dari permukaan tanah.

Tanah yang digunakan sebagai media tanam yaitu tanah ultisol. Tanah diambil menggunakan cangkul dengan kedalaman 0-20 cm. Setelah itu dilakukan pengayakan berdiameter 2 mm, kemudian ditambahkan pupuk kandang dan pasir dengan perbandingan 1 : 1 : 1.

Bibit yang digunakan adalah bibit Kopi Liberika Tungkal Komposit yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok tinggi tanaman yang berbeda yaitu kelompok 1 : 22 cm -24,9 cm, kelompok 2 = 25 cm – 26,9 cm, dan kelompok 3 = 27 cm – 28 cm. Untuk semua bibit kopi harus diseleksi dan yang digunakan adalah bibit yang sehat, bebas dari hama dan penyakit, dengan kriteria batang yang tegak lurus dan daunnya tidak menggulung.

Penanaman bibit dilakukan dengan cara memindahkan bibit kopi dari polybag kecil ke polybag besar. Sebelum pemindahan, terlebih dahulu tanah dalam polybag disiram dengan air. Polybag kecil dirobek secara perlahan, dan diupayakan tanah pada akar bibit tidak pecah. Pada polybag besar dibuat lubang sebesar ukuran bola tanah bibit kopi sehingga mempermudah melakukan penanaman. Penanaman dilakukan pada sore hari bertujuan agar bibit tidak stress pada saat dipindahkan ke polybag yang disebabkan oleh cahaya matahari.

Perlakuan diaplikasikan pada sore hari setiap 7 hari sekali, dimulai pada 2 mst dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Pemeliharaan bibit yang dilakukan meliputi pemupukan, penyiraman, penyiangan, serta pengendalian terhadap hama dan

penyakit. Pemupukan dasar bibit kopi menggunakan pupuk tunggal dengan dosis 50% (urea = 0,5g, TSP = 1g, KCl = 1g). Penyiraman dilakukan 2 kali. Penyiangan dilakukan secara manual, apabila terdapat gulma pada areal penelitian. Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan decis dengan konsentrasi anjuran 2 ml/liter air dan pengendalian penyakit dengan menggunakan dithane M-45 dengan konsentrasi anjuran 2g/liter air.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi pertambahan tinggi bibit, pertambahan diameter batang, luas daun total, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar.

Analisis Data

Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati, maka data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam. Sedangkan untuk melihat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertambahan Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim plus berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit kopi Liberika. Nilai rata-rata pertambahan tinggi bibit kopi Liberika umur 16 MST berdasarkan pemberian ekoenzim plus di polybag yang telah dianalisis dengan DMRT dapat dilihat pada tabel 1.

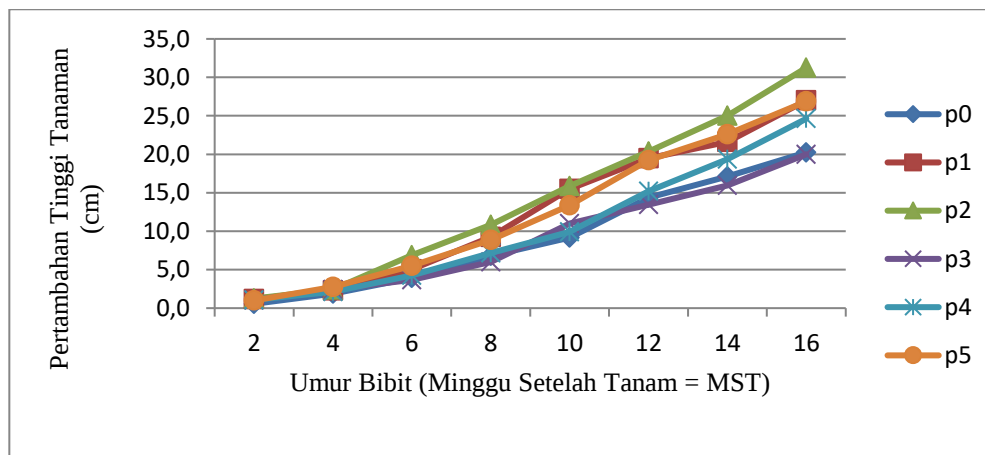
Tabel 1. Pertambahan Tinggi Bibit Kopi Liberika Di Polybag Umur 16 MST Berdasarkan Pemberian

Ekoenzim Plus	
Ekoenzim Plus + Pupuk Anorganik	Pertambahan Tinggi (cm)
0% + 100%	20,25 a
5% + 50%	27,00 ab
10% + 50%	31,25 b
15% + 50%	20,00 a
20% + 50%	24,63 ab
25% + 50%	26,88 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa bibit kopi yang tidak diberi Ekoenzim plus + 100% anorganik menghasilkan tanaman yang rendah, dengan tinggi yang tidak berbeda bila dibandingkan dengan bibit kopi yang diberi ekoenzim plus pada konsentrasi 5%, 15%, 20% dan 25% ekoenzim plus + 50% pupuk

anorganik berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanpa pemberian ekoenzim plus + 100% anorganik. Adapun grafik laju pertambahan tinggi tanaman bibit kopi Liberika pada pemberian ekoenzim plus umur 1-16 minggu setelah tanam di polybag disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Laju Pertambahan Tinggi Bibit Kopi Liberika

Keterangan :
p0 = 0% ekoenzim plus + 100% pupuk anorganik
p1 = 5% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p2 = 10% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p3 = 15% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p4 = 20% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p5 = 25% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada umur 2-4 minggu setelah tanam pertambahan tinggi bibit

masih relatif sama. Pada umur 4-6 minggu setelah tanam bibit kopi Liberika mulai menunjukkan perbedaan

peningkatan pertambahan tinggi bibit. Umur bibit 8-16 MST menunjukkan peningkatan pertambahan tinggi dengan laju pertambahan yang bervariasi. Dari grafik dapat dilihat bahwa pemberian ekoenzim plus pada konsentrasi 10% menunjukkan pertambahan tinggi bibit yang cenderung lebih tinggi bila dibandingkan perlakuan lainnya.

Pertambahan Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim plus berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan diameter batang bibit kopi Liberika. Nilai rata-rata pertambahan diameter batang bibit kopi Liberika umur 16 MST berdasarkan pemberian ekoenzim plus di polybag yang telah dianalisis dengan DMRT dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pertambahan Diameter Batang Bibit Kopi Liberika Di Polybag Umur 16 MST Berdasarkan Pemberian Ekoenzim Plus

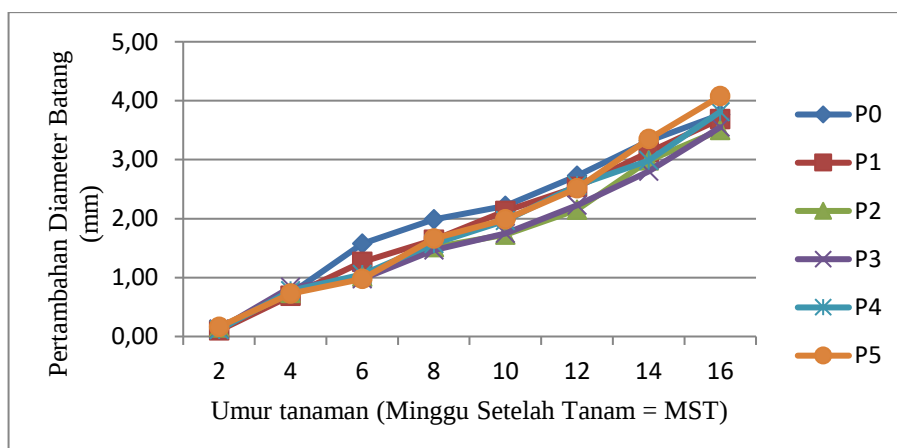
Ekoenzim Plus + Pupuk Anorganik	Pertambahan Diameter Batang (mm)
0% + 100%	3,76 a
5% + 50%	3,69 a
10% + 50%	3,50 a
15% + 50%	3,55 a
20% + 50%	3,81 a
25% + 50%	4,08 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian ekoenzim plus pada konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25% + 50% pupuk anorganik mampu menyamai pertambahan diameter batang bibit kopi Liberika pada perlakuan 100% pupuk anorganik yang tidak ditambah ekoenzim Plus. Namun perbedaan konsentrasi Ekoenzim Plus yang

digunakan menghasilkan perbedaan pertambahan diameter batang yang tidak nyata.

Grafik pertambahan diameter batang bibit kopi Liberika pada pemberian ekoenzim plus umur 2 sampai 16 minggu setelah tanam disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pertambahan Diameter Batang Kopi Liberika

Keterangan : p0 = 0% ekoenzim plus + 100% pupuk anorganik
p1 = 5% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p2 = 10% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p3 = 15% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p4 = 20% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik
p5 = 25% ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik

Gambar 2 menunjukkan bahwa pertambahan diameter batang bibit kopi Liberika pada umur 2 sampai 4 minggu setelah tanam terlihat sama pada semua perlakuan. Pada umur 4 sampai 6 MST mulai menunjukkan perbedaan pertambahan diameter batang antar perlakuan dan menunjukkan pertambahan diameter batang yang signifikan pada perlakuan pemberian 100% anorganik tanpa pemberian ekoenzim plus. Tetapi umur 8-16 MST menunjukkan pertambahan diameter batang yang relatif sama. Dari grafik dapat dilihat bahwa pemberian ekoenzim plus pada konsentrasi 25%

menunjukkan pertambahan diameter batang bibit kopi Liberika pada 16 MST cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Luas Daun Total

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim plus berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun total bibit kopi Liberika. Nilai rata-rata luas daun total bibit kopi Liberika umur 16 MST berdasarkan pemberian ekoenzim plus di polybag yang telah dianalisis dengan DMRT dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun Total Bibit Kopi Liberika Di Polybag Umur 16 MST Berdasarkan Pemberian Ekoenzim Plus

Ekoenzim Plus + Pupuk Anorganik	Luas Daun Total (cm ²)
0% + 100%	1649,61 a
5% + 50%	1523,11 a
10% + 50%	1328,94 a
15% + 50%	1275,28 a
20% + 50%	1324,82 a
25% + 50%	1492,35 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa luas daun total bibit kopi Liberika dengan perlakuan 100% pupuk anorganik yang tidak diberi ekoenzim plus memiliki luas 1649,61 cm². Apabila pemberian pupuk anorganik dikurangi 50% dan digantikan dengan ekoenzim plus pada konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25% luas daun total bibit kopi Liberika mampu menyamai luas daun total bibit kopi Liberika

dengan perlakuan 100% pupuk anorganik yang tidak diberi ekoenzim plus. Perbedaan konsentrasi ekoenzim plus yang diberikan pada bibit kopi Liberika menghasilkan luas daun total yang perbedaannya tidak nyata.

Bobot Kering Tajuk

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian

ekoenzim plus berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering tajuk bibit kopi Liberika. Nilai rata-rata bobot kering tajuk bibit kopi Liberika umur 16 MST

berdasarkan pemberian ekoenzim plus di polybag yang telah dianalisis dengan DMRT dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kering Tajuk Bibit Kopi Liberika Di Polybag Umur 16 MST Berdasarkan Pemberian Ekoenzim Plus

Ekoenzim Plus + Pupuk Anorganik	Bobot Kering Tajuk (gram)
0% + 100%	23,17 a
5% + 50%	30,33 a
10% + 50%	29,30 a
15% + 50%	27,29 a
20% + 50%	29,00 a
25% + 50%	30,15 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengurangan pupuk anorganik sebanyak 50% yang ditambah ekoenzim plus dengan konsentrasi 5% sampai 25% mampu menyamai bobot kering tajuk bibit kopi Liberika dengan perlakuan

pemberian 100% pupuk anorganik yang tidak dilakukan penambahan ekoenzim plus. Perbedaan konsentrasi ekoenzim plus mulai dari 5, 10, 15, 20 hingga 25% menghasilkan bobot kering tajuk yang perbedaannya tidak nyata.

Bobot Kering Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim plus berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar bibit kopi

Liberika (Lampiran 11). Nilai rata-rata bobot kering akar bibit kopi Liberika umur 16 MST berdasarkan pemberian ekoenzim plus di polybag yang telah dianalisis dengan DMRT dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Bobot Kering Akar Bibit Kopi Liberika Di Polybag Umur 16 MST Berdasarkan Pemberian Ekoenzim Plus

Ekoenzim Plus + Pupuk Anorganik	Bobot Kering Akar (gram)
0% + 100%	7.92 a
5% + 50%	12,02 b
10% + 50%	10.49 ab
15% + 50%	10.12 ab
20% + 50%	12,53 b
25% + 50%	11,29 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa bibit kopi Liberika yang diberi pupuk anorganik 100% namun tidak mendapatkan ekoenzim plus memiliki bobot kering akar yang paling ringan. Apabila penggunaan pupuk anorganiknya dikurangi 50% dan bibit kopi liberika diberi ekoenzim dengan konsentrasi 5% ternyata mampu meningkatkan bobot kering akar. Hal yang sama juga terjadi apabila ekoenzim plus dengan konsentrasi 20% dan 25%. Perbedaan konsentrasi ekoenzim plus mulai dari 5, 10, 15, 20 hingga 25% yang ditambah pupuk

anorganik 50% menghasilkan perbedaan bobot kering akar yang tidak nyata pada bibit tanaman kopi liberika.

Rasio Tajuk Akar

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekoenzim plus berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar bibit kopi Liberika. Nilai rata-rata rasio tajuk akar bibit kopi Liberika umur 16 MST berdasarkan pemberian ekoenzim plus di polybag yang telah dianalisis dengan DMRT dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rasio Tajuk Akar Bibit Kopi Liberika Di Polybag Umur 16 MST Berdasarkan Pemberian Ekoenzim Plus

Ekoenzim Plus + Pupuk Anorganik	Rasio Tajuk Akar
0% + 100%	2,93 a
5% + 50%	2,63 a
10% + 50%	2,83 a
15% + 50%	2,72 a
20% + 50%	2,31 a
25% + 50%	2,70 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf $\alpha=5\%$.

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa bibit kopi Liberika yang dikurangi pemberian pupuk anorganik sebesar 50% dan ditambah ekoenzim plus dengan berbagai konsentrasi, mulai dari 5, 10, 15, 20 dan 25% mampu menghasilkan rasio tajuk akar yang tidak berbeda bila dibandingkan dengan bibit kopi Liberika yang mendapatkan pupuk anorganik sebesar 100% dan ekoenzim plus 0%.

Pembahasan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekoenzim plus berpengaruh nyata pada pertambahan tinggi tanaman dan bobot kering akar bibit kopi liberika. Akan tetapi pemberian ekoenzim plus tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun

total, bobot kering tajuk dan rasio tajuk akar bibit kopi Liberika.

Indikator pertumbuhan adalah pertambahan volume dan bobot. Proses pertumbuhan suatu tanaman tergantung pada ketersediaan unsur hara. Tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan tanaman terpenuhi. Penetapan dosis dan konsentrasi dalam pemupukan sangat penting dilakukan karena dapat memberikan pengaruh tidak baik pada pertumbuhan tanaman jika tidak sesuai kebutuhannya (Suryati *et al.*,2015.) Berdasarkan hasil analisis, bahwa ekoenzim plus mengandung pH = 5,41, N = 0,03% P = 0,006%, dan K = 0,09%. Sedangkan hasil analisis tanah awal atau sebelum melakukan penelitian diketahui bahwa pH H₂O = 4,77 , C Organik = 1,39

%, N total = 0,09%, P_2O_5 HCl 25% = 27,94 mg 100 g⁻¹ dan K_2O HCl 25% = 8,16 mg 100 g⁻¹.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan pemberian ekoenzim plus berpengaruh nyata pada parameter pertambahan tinggi tanaman. Seperti diketahui, bahwa ekoenzim plus merupakan larutan hasil fermentasi yang kaya akan enzim, enzim yang dikandungnya meliputi Amilase, Protease dan Lipase. Keberadaan enzim ini akan memberikan pengaruh terhadap proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh tanaman. Hal ini diduga karena aktivitas enzim-enzim seperti enzim amilase dan lipase yang terkandung dalam ekoenzim plus akan berfungsi sebagai biokatalisator yang dapat mempercepat proses respirasi dalam tubuh tanaman. Proses respirasi pada tanaman berlangsung setiap saat, baik pada siang maupun malam hari selama tanaman masih hidup. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Paramita (2010) yang menyatakan bahwa respirasi dan fotosintesis merupakan aktivitas metabolisme primer yang esensial pada pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, dengan adanya ketersediaan enzim dapat membantu tumbuhan menyediakan energi dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu, asam pada ekoenzim bermanfaat dalam proses produksi hormon tumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin. Hal ini sejalan dengan pendapat Nabila *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa hormon tumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin bertanggung jawab untuk memaksimalkan pertumbuhan vegetatif, generatif, dan pematangan buah. Hasil uji lanjut menunjukkan pemberian ekoenzim plus dengan konsentrasi 10% + 50% pupuk anorganik memberikan hasil rata-rata pertambahan tinggi bibit kopi Liberika terbesar, yaitu 31,25 cm.

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian ekoenzim plus berpengaruh

nyata terhadap bobot kering akar bibit kopi liberika. Ekoenzim plus diberikan ke bibit kopi dengan cara disempotkan ke permukaan atas dan bawah daun serta seluruh tubuh tanaman. Selain itu juga dengan memberikan ke tanah. Mikroorganisme yang dikandung oleh ekoenzim plus pada saat berada di tanah akan menambah mikroorganisme yang berada di dalam tanah. Semua organisme yang berada di dalam tanah akan berperan dan memainkan fungsinya masing masing, sehingga pemberian ekoenzim plus pada media tanam dapat menambah mikroorganisme yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Arifin *et al.*, (2009) yang menyatakan bahwa bahan organik dalam ekoenzim dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme dan organisme tanah lain untuk memacu proses dekomposisi sehingga ekoenzim dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dan biopestisida tanaman. Sifat fisik tanah yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan dan pergerakan akar tanaman dalam tanah. Menurut Satyagraha (2005) akar tanaman yang terhambat pertumbuhannya akan menjadi lebih pendek dan lebih besar diameternya. Hasil uji lanjut DN MRT menunjukkan pemberian ekoenzim plus dengan konsentrasi 20% + 50% pupuk anorganik memberikan hasil rata-rata bobot kering akar bibit kopi Liberika terberat, yaitu 12,53 gram.

Dari hasil analisis ekoenzim plus terlihat bahwa pH ekoenzim plus mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi ekoenzim dengan cangkang telur selama 1,5 bulan, yaitu dari 3,29 menjadi 5,47. Peningkatan pH akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan bibit kopi Liberika. Peran penting pH, antara lain menentukan mudah tidaknya unsur hara diserap oleh tanaman. Artinya semakin baik pH tanah akan memudahkan penyerapan unsur hara bagi tanaman.

Semakin netral pH tanah akan menurunkan potensi unsur hara yang bersifat racun di dalam tanah seperti unsur Fe, Zn, Mn, Cu. Unsur ini akan mudah larut pada tanah yang masam (pH rendah) sehingga akan menjadi racun bagi tanaman (Arsyad, 2009).

Hasil analisis ragam menunjukkan pemberian ekoenzim plus berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan diameter batang diduga bahwa bibit kopi Liberika mempunyai laju tumbuh yang relatif lambat, sehingga tidak memberikan peningkatan diameter secara cepat dalam waktu yang singkat. Lindawati (2002) menyatakan bahwa pada tanaman tahunan seperti tanaman perkebunan mengalami pertumbuhan yang lama ke arah horizontal, sehingga untuk pertambahan lingkaran batang pada tanaman perkebunan membutuhkan waktu yang relatif lama. Selain itu, pengaruh non signifikan diindikasikan adanya penyerapan unsur hara terserap terakumulasi pada proses pertumbuhan tinggi bibit dan jumlah daun. Sejalan dengan pendapat Santoso *et al.*, (2019) menyatakan bahwa distribusi nutrisi dari ektodesmata melalui saluran floem lebih terfokus pada proses yang meningkatkan tinggi dan jumlah daun. Lebih lanjut ditegaskan oleh Probolinggo *et al.*, (2018) asupan hara pada awal pertanaman tidak dapat diambil atau diserap secara bersamaan untuk pertumbuhan diameter, tetapi tertuju pada pertumbuhan tinggi tanaman dan nutrisi akan diserap guna pertumbuhan diameter pada fase akhir vegetatif.

Hasil analisis ragam menyatakan bahwa pemberian ekoenzim plus berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun total, bobot kering tajuk, rasio tajuk akar dan luas daun total. Hal ini diduga karena pada tahap awal pertumbuhan bibit kopi Liberika membutuhkan banyak energi untuk membangun struktur tubuh yang kokoh, termasuk batang dan akar. Akar yang kuat penting untuk menyerap air dan

hara dari tanah, sedangkan batang yang kokoh mendukung pertumbuhan tajuk (daun dan cabang). Hasil asimilasi (fotosintat) diprioritaskan untuk mendukung proses ini, sehingga pertumbuhan tinggi dan akar lebih pesat dibandingkan bagian lain. Pembagian hasil asimilasi biasanya diberikan ke daerah pemanfaatan yang terdekat dengan sumber, misalnya daun-daun sebelah atas pada dasarnya mengeksport ke puncak batang, daun-daun sebelah bawah ke akar dan daun sebelah tengah ke keduanya (Gardner, 2008).

Luas daun total, bobot kering tajuk, rasio tajuk akar dan luas daun total anorganik tidak mampu ditingkatkan pada bibit kopi liberika yang diberi ekoenzim plus pada berbagai konsentrasi dan ditambahkan 50% pupuk bila dibandingkan dengan bibit kopi yang tidak diberi ekoenzim plus namun diberi pupuk anorganik 100%. Pertumbuhan tanaman tidak mengalami perbedaan. Tidak adanya perbedaan pertumbuhan yang dihasilkan memberikan makna bahwa pemberian ekoenzim pada berbagai konsentrasi mampu menggantikan peran 50% pupuk anorganik pada perlakuan tanpa ekoenzim plus. Diketahui bahwa pemberian pupuk anorganik secara terus menerus apalagi pada dosis yang berlebihan akan mengakibatkan kerusakan tanah dan berdampak buruk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Dengan demikian, pengurangan 50% pupuk anorganik akan memberikan pengaruh positif terhadap lingkungan dalam upaya penerapan *low external input sustainable agriculture* untuk menuju pertanian berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pertambahan tinggi tanaman dan bobot kering akar bibit kopi liberika Tungkal Komposit di polybag dipengaruhi

secara nyata oleh pemberian ekoenzim plus + 50% pupuk anorganik

2. Pemberian ekoenzim plus dengan konsentrasi 5% + 50% pupuk anorganik menghasilkan bibit kopi Liberika Tungkal Komposit di polybag yang terbaik

Saran

Berdasarkan hasil penelitian pemberian ekoenzim plus pada bibit kopi Liberika Tungkal Komposit disarankan untuk menggunakan konsentrasi ekoenzim plus 5% + 50% pupuk anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin LW, Syambarkah A, Purbasari HS, Ria R, dan Ayu V, 2009. *Introduction of Eco-Enzyme to Support Organic Farming in Indonesia. Asian Food and Agro-Industry, Special*, S356–S359.
- Arun dan Sivashanmugam. 2015. Manfaat Enzim- Enzim yang dihasilkan oleh Eco-enzyme. <http://www.ssgi.or.id/en/manfaate-co-enzyme->. Diakses pada tanggal 2 November 2021.
- Arsyad, S. (2009). *Konservasi Tanah dan Air*. Jurusan Tanah, IPB Press. Bogor.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2021. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, Jambi.
- Farhan, 2023. Pengaruh konsentrasi *eco enzyme* terhadap pertumbuhan bibit Pinang (*Areca catechu* L) di polybag.
- Gani, A., Widiyanti, S. dan Sulastri, S. (2021). Analisis kandungan unsur hara makro dan mikro pada pupuk kompos campuran kulit pisang dan cangkang telur ayam. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 8-19.
- Gardner, F.P. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gusfarina D. S. 2014. *Mengenal Kopi Liberika Tungkal Komposit (Libtukom)*. BPTP Provinsi Jambi.
- Havlin JL, Beaton JD, Tisdale FL, Nelson WL, 2005. *Soil Fertility and Fertilizer. Upper Saddle River: Person Prentice Hall*.
- Hemalatha, M., and P. Visantini. 2020. "Potential Use of Eco-Enzyme for the Treatment of Metal Based Effluent." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 716(1).
- Hulupi R. 2014. Libtukom: varietas Kopi Liberika Anjuran Untuk Lahan Gambut. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao*. 26: 1-6.
- Kurniawan, J. 2018. Pertumbuhan Bibit Kopi Liberika (*Coffea Liberica* W. Bull Ex Hiern) Tungkal Jambi Pada Beberapa Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Atonik Dan Media Tanam.
- Kusumaningtyas, R. D., Erfan, M. S., dan Hartanto, D. (2015). Pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah industri bioetanol (*vinasse*) melalui proses fermentasi berbantuan *promoting microbes*. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, 1, 82–86.
- Laviendi, L., J. Ginting dan Irsal. 2017. Pengaruh Perbandingan Media Tanam Kompos Kulit Biji Kopi dan Pemberian Pupuk NPK (15:15:15) terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea arabica* L.) di Rumah Kaca. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU* E-ISSN No. 2337-6597 Vol. 5 No. 1 : 73 – 74.
- Lindawati, N. 2002. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Nabila G, Nurzainah G, Sayed U, dan

- Simon G, 2021. *Effect of Eco Enzymes Dilution on the Growth of Turi Plant* (*Sesbania grandiflora*). *Peternakan Integratif*, 9(1): 29–35.
- Paramita, O. 2010. Pengaruh Memar terhadap Perubahan Pola Respirasi, Produksi Etilen dan Jaringan Buah Mangga (*Mangifera Indica* L) Var Gedong Gincu pada Berbagai Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kompetensi Teknik* Vol.2, No.1.
- Probolinggo, A. E. U. P. M., Su'ud, M. dan Lestari, D. A. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Terhadap Konsentrasi Dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. *Agrotechbiz: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(2):. 36–52.
- Santoso, J., D. M. Minangsih., Karya., S. N. Niswana. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Cair Dalam Menggantikan C- Organik Dan N-Total Tanah Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Lini 795). *AGRO TATANEN. Jurnal Ilmiah Pertanian*, 1(2): 28–35.
- Satyagraha, H. 2005. Optimasi proses pengolahan dan karakterisasi produk serta penentuan umur simpan beras ubi kayu yang disubsidi dengan kecambah kedelai. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Warsy, Sitti Chadijah dan Waode Rustiah, (2016). Optimalisasi kalsium karbonat dari cangkang telur untuk produksi pasta komposit. *Jurnal Al-Kimia*, 4(2): 86