



**AGROPROSS**  
National Conference  
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:**  
**Peningkatan Produktivitas Pertanian Era Society 5.0 Pasca Pandemi**

Tempat : Politeknik Negeri Jember  
Tanggal : 22 Juli 2021

**Publisher :**  
**Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture**  
ISBN : 978-623-94036-6-9  
DOI : 10.25047/agropross.2021.204

## **Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.) Klon Andungsari 2K**

*Author(s):* Dian Hartatie<sup>(1)\*</sup>, Muhammad Donianto<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Program Studi Produksi Tanaman Perkebunan, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember  
\* Corresponding author: [dian\\_hartatie@polije.ac.id](mailto:dian_hartatie@polije.ac.id)

### **ABSTRACT**

*Coffee is a plantation crop commodity that has a very important role for Indonesia. Propagation of coffee plants can be done in two ways, namely generative and vegetative. The propagation of coffee plants both generatively and vegetatively requires the provision of fertilizers to meet the nutrients in the soil. Continuous and excessive application of inorganic fertilizers can reduce soil fertility. An alternative to reduce the impact of using inorganic fertilizers is biological fertilizers. Biological fertilizers are fertilizers that contain living microorganisms in them. This research activity aims to determine the effect of adding mycorrhizal biofertilizer on the growth of Arabica coffee (*Coffea arabica* L.) clones of Andungsari 2K. The research was carried out from August to October 2020. The place of implementation was in the Saung Agricultural Production Research Land, Jember State Polytechnic. The final research activities used a non-factorial randomized block design (RAK) technique with 4 treatments, 6 replications and 6 plant samples. The treatment factors were M0: control (without the addition of mycorrhizal biological fertilizer), M1: dose of mycorrhizal biological fertilizer 20 grams/seed, M2: dose of mycorrhizal biological fertilizer 30 grams/seedling, M3: dose of mycorrhizal biological fertilizer 40 grams/seedling. The results of this study showed that the addition of mycorrhizal biological fertilizer had a significant effect on the parameters of seed height, number of leaves, root length, number of roots, root dry weight, but had no significant effect on root wet weight. Based on the results of the 5% BNT further test, the M3 treatment with a dose of mycorrhizal biofertilizer 40 grams/seed showed the best effect than other treatments.*

### **Keywords:**

*Arabica;*  
*biofertilizer;*  
*coffea;*  
*mycorrhizae*

### **Kata Kunci: ABSTRAK**

*Arabica;* Kopi merupakan komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peran sangat penting bagi Indonesia. Perbanyakan tanaman kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan tanaman kopi baik secara generatif dan vegetatif perlu adanya pemberian pupuk untuk mencukupi unsur hara yang ada di dalam tanah. Pemberian pupuk jenis anorganik secara terus menerus dan berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah. Alternatif untuk mengurangi dampak penggunaan pupuk anorganik adalah pupuk hayati. Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup didalamnya. Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) klon Andungsari 2K. Pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Tempat pelaksanaannya di Lahan Penelitian Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember. Kegiatan penelitian ini menggunakan Teknik Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan 4 perlakuan, 6 ulangan dan 6 sampel tanaman. Faktor perlakuan yaitu M0: kontrol (tanpa penambahan pupuk hayati mikoriza), M1: dosis pupuk hayati mikoriza 20 gram/bibit, M2: dosis pupuk hayati mikoriza 30 gram/bibit, M3: dosis pupuk hayati mikoriza 40 gram/bibit. Hasil penelitian ini menunjukkan penambahan pupuk hayati mikoriza berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi bibit, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, berat kering akar, namun berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah akar. Berdasarkan hasil uji lanjut BNT 5%, pada perlakuan M3 dengan dosis pupuk hayati mikoriza 40 gram/bibit menunjukkan pengaruh yang terbaik daripada perlakuan lainnya.



## PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea sp.*) merupakan komoditas tanaman perkebunan yang memiliki peran sangat penting bagi Indonesia. Kopi memiliki prospek yang tinggi di masa depan dalam mengembangkan perekonomian negara. Perkembangan produksi kopi pada Perkebunan Besar yang ada di Indonesia selama tahun 2017 sampai dengan 2019 cenderung mengalami fluktuatif. Pada tahun 2017 produksi kopi sebesar 30,29 ribu ton dan mengalami penurunan menjadi 28,14 ribu ton atau terjadi penurunan sebesar 7,1 persen. Sedangkan pada tahun 2019 produksi kopi kembali menurun menjadi 10,01 ribu ton. Terdapat tiga jenis kopi yang dapat tumbuh baik di Indonesia yaitu jenis kopi Arabika, kopi Robusta dan kopi Excelsa, namun yang banyak dibudidayakan salah satunya adalah kopi jenis Arabika. Beberapa produsen kopi di Indonesia terletak di propinsi Aceh, Sumatra Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Timur (Badan Pusat Statistik, 2019)

Tanaman kopi sebagai komoditas tanaman perkebunan mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi, untuk itu perlu adanya perbaikan di bidang produksi baik berupa cara memperoleh bibit, perbanyak tanaman, pemeliharaan tanaman, panen serta pengolahan hasil. Perbanyak tanaman kopi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara generatif dan vegetatif. Perbanyak tanaman kopi baik secara generatif maupun vegetatif perlu adanya pemberian pupuk untuk mencukupi unsur hara yang ada di dalam tanah. Pemberian pupuk jenis anorganik secara terus menerus dan berlebihan dapat menimbulkan efek negatif karena menurunkan kesuburan tanah sehingga dapat merusak lingkungan maupun tanaman itu sendiri, penggunaan pupuk anorganik ini perlu untuk dikurangi untuk menjaga kesuburan tanah dan menstabilkan unsur hara yang ada di dalam

tanah dengan cara menyeimbangkan pada kegiatan pemupukan.

Salah satu alternatif untuk mengurangi dampak negatif pupuk anorganik adalah dengan penggunaan pupuk hayati. Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme yang hidup didalamnya. Salah satu pupuk hayati yang dapat digunakan adalah pupuk hayati mikoriza. Pupuk hayati mikoriza merupakan suatu asosiasi simbiotik yang sangat penting antar mikroba, kehadiran fungi atau jamur rhizosfir pada akar tanaman dapat dikatakan mempunyai hubungan timbal balik dengan tanaman inang melalui jalan memobilisasi fosfor dan hara mineral dalam tanah. Sugiarti & Taryana, (2018) menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati mikoriza meningkatkan aktifitas asam fosfatase dan kandungan fosfor tersedia di rhizosfir, melalui cara melepaskan ikatan P yang terikat di dalam tanah menjadi terlarut dan tersedia bagi tanaman. Pemberian pupuk hayati mikoriza dengan takaran 40 sampai 50 gram/tanaman dapat diaplikasikan pada pembibitan kopi arabika. Pemakaian pupuk hayati mikoriza pada bibit kopi arabika klon Andungsari 2K berpotensi menjadi alternatif yang tepat dalam memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan kualitas tanah sehingga tanaman tumbuh lebih optimal, selain itu pupuk hayati mikoriza sangat berguna karena tanaman akan lebih tahan kekeringan, laju pertumbuhan lebih cepat dan meningkatkan kualitas daya adaptasi bibit saat di lahan (Ardiani *et al.*, 2019).

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang penambahan pupuk hayati mikoriza terhadap kualitas pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) klon Andungsari 2K. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk hayati mikoriza terhadap kualitas pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) klon Andungsari 2K.

## **BAHAN DAN METODE**

Kegiatan ini dilakukan pada Bulan Agustus sampai Oktober 2020 di Lahan Penelitian Produksi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: alat tulis, laptop, timba, bak, penggaris, gembor, timbangan digital, paku, palu, bambu, kawat, cangkul, sekop kecil, ayakan, pisau, solet, meteran, oven, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, ph meter dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu: bibit kopi arabika klon Andungsari 2K umur 1,5 bulan setelah stadia kepelan, pupuk hayati mikoriza, pupuk urea, tanah top soil pasir, pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1, polibag ukuran 15 cm x 30 cm, amplop kecil, amplop besar, label dan tisu.

Prosedur pelaksanaan dalam penelitian ini meliputi:

### **Persiapan Media**

Persiapan media merupakan kegiatan awal dalam pelaksanaan kegiatan. Persiapan media meliputi persiapan yang alat dan juga bahan yang akan digunakan, serta mempersiapkan media tanah top soil, pasir dan pupuk kandang (1:1:1)

### **Pembuatan Media**

Pembuatan media merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mencampur media sampai rata. Media seperti tanah top soil, pasir dan pupuk kandang dicampur dengan perbandingan (1:1:1), kemudian dilakukan pengayakan serta pengisian ke polibag dan jika polibag sudah terisi media kemudian polibag diletakkan sesuai layout perlakuan

### **Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza**

Pupuk hayati mikoriza diberikan sebelum bibit kopi arabika dilakukan transplanting, sebelumnya dibuat lubang tanam terlebih dahulu dengan kedalaman 10 cm. Pupuk hayati mikoriza diberikan

sebanyak 20g, 30g, 40g per bibit sesuai faktor perlakuan

### **Transplanting Bibit Kopi**

Transplanting bibit kopi arabika merupakan kegiatan pemindahan bibit ke polibag yang akan digunakan, dimana didalamnya sudah terdapat pupuk hayati mikoriza, setelah itu dilakukan penyiraman sampai kapasitas lapang

### **Pemeliharaan Bibit**

Pemeliharaan merupakan kegiatan yang wajib dilakukan untuk menjaga bibit tetap tumbuh dan bisa berkembang meliputi penyiraman, pemupukan, pengendalian dan penyiangan

### **Parameter pengamatan**

Parameter pengamatan meliputi Tinggi Bibit (cm) diamati pada 2 MST (Minggu Setelah Tanam), 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST, jumlah daun (helai) diamati pada 2 MST, 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST, panjang akar (cm) diamati pada 10 MST, jumlah akar diamati pada 10 MST, berat basah akar (gram) diamati pada 10 MST, dan berat kering akar (gram) diamati pada 10 MST.

### **Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan 4 perlakuan, 6 ulangan dan 6 sampel tanaman dari masing masing perlakuan. Faktor perlakuan yaitu M0: kontrol (tanpa penambahan pupuk hayati mikoriza), M1: dosis pupuk hayati mikoriza 20 gram/bibit, M2: dosis pupuk hayati mikoriza 30 gram/bibit, M3: dosis pupuk hayati mikoriza 40 gram/bibit.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Semua parameter telah dianalisa kemudian dirangkum pada Tabel 1. Hasil analisa menunjukkan bahwa pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, berat kering

akar berbeda sangat nyata namun berbeda tidak nyata terhadap berat basah akar. Jika hasil analisa uji F menunjukkan hasil

yang berbeda nyata atau sangat nyata maka akan dilakukan uji lanjut BNT 5%.

Tabel 1 Rangkuman Hasil Analisa Sidik Ragam Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Klon Andungsari 2K

No	Parameter	F Hitung					F Tabel	
		2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	5%	1%
1	Tinggi Bibit (cm)	2,79 ns	9,08 **	4,03 *	9,54 **	8,81 **	3,29	5,41
2	Jumlah Daun (helai)	0,83 ns	7,86 **	3,90 *	17,15 **	5,03 *	3,29	5,41
3	Panjang Akar (cm)					9,54 **	3,29	5,41
4	Jumlah Akar					6,95 **	3,29	5,41
5	Berat Basah Akar (gram)					1,23 ns	3,29	5,41
6	Berat Kering Akar (gram)					11,48 **	3,29	5,41

Keterangan : ns = non signifikan/ berbeda tidak nyata  
 \* = berbeda nyata  
 \*\* = berbeda sangat nyata

### Tinggi Bibit (cm)

Tinggi bibit merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan bibit kopi arabika klon Andungsari 2K dari perlakuan. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam pada

Tabel 1, perlakuan penambahan pupuk hayati mikoriza pada bibit kopi arabika klon Andungsari 2K menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata. Kemudian dilakukan uji lanjut BNT 5% dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Rerata Tinggi Bibit 10 MST Pada Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Klon Andungsari 2K

Perlakuan	Rerata	BNT 5%	Notasi
M1	3,88		a
M0	3,98	0,55	a
M2	4,26		a
M3	5,09		b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%.

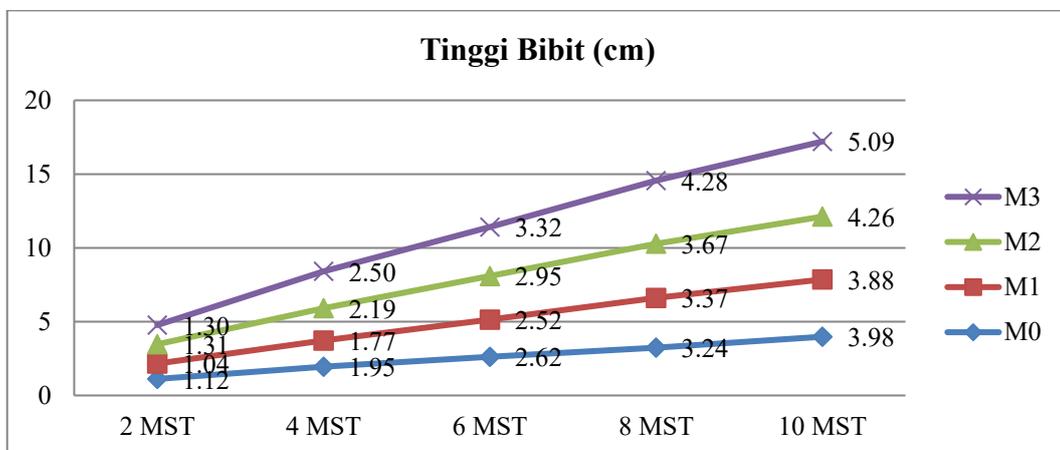
Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa perlakuan penambahan pupuk hayati mikoriza, menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan. Tinggi bibit kopi arabika klon Andungsari 2K pada kegiatan ini dapat diketahui perbedaannya dengan penambahan pupuk

hayati mikoriza dimulai pada pengamatan 4 MST (Minggu Setelah Tanam). Hal ini diduga karena pengamatan 2 MST, bibit kopi arabika klon Andungsari 2K masih dalam proses adaptasi baik dari akar tanaman maupun dari jamur mikoriza yang ada didalam tanah. Mikoriza yang ada

didalam tanah masih belum mampu mengalami simbiosis mutualisme dengan bibit kopi arabika klon Andungsari 2K dan belum mengalami suatu hubungan. Pada pengamatan ke 4 MST tinggi bibit kopi arabika sudah dapat diketahui perbedaannya karena bibit kopi arabika sudah dapat menyerap unsur hara yang ada didalam tanah secara optimal dan juga akar tanaman sudah dapat menjangkau unsur hara dan air secara lebih luas, akibatnya bibit kopi arabika dapat tumbuh lebih baik karena lebih luas dalam penyerapan unsur hara dan juga lancar dalam menyerap air didalam tanah.

Penambahan pupuk hayati mikoriza mampu meningkatkan penyerapan unsur hara didalam tanah dan membuat jangkauan akar tanaman semakin kuat dalam proses penyerapan dibandingkan dengan perakaran normal. Air dan unsur hara diserap oleh akar tanaman berupa ion ion dari tanah ke dalam sel sel akar,

selanjutnya akan di translokasikan melalui jaringan xylem ke seluruh bagian organ tanaman. Akar akan menyerap air dari tanah, kemudian didistribusikan ke seluruh bagian batang dan sampailah ke daun yang berfungsi sebagai fotosintesis (Pujiwati, 2019). Mikoriza akan mengalami asosiasi dengan akar tanaman, maka manfaat yang diperoleh seperti bibit kopi arabika akan mengalami pertumbuhan yang berbeda dimana bibit kopi arabika klon Andungsari 2K lebih cepat pertumbuhannya. Hal ini dapat diketahui dari rerata parameter pertumbuhan yaitu pada tinggi bibit dengan adanya penambahan pupuk hayati mikoriza. Rerata tinggi bibit yang diperoleh sampai pengamatan terakhir dapat lebih tinggi daripada perlakuan kontrol atau tanpa adanya penambahan pupuk hayati mikoriza. Rerata tinggi bibit kopi arabika dari pengamatan pertama sampai dengan pengamatan terakhir telah disajikan pada grafik dibawah ini:



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Tinggi Bibit Kopi Arabika Klon Andungsari 2K Dengan Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza

Dari grafik pertumbuhan tinggi bibit kopi arabika pada gambar 4.1 diketahui perlakuan M3 pertumbuhannya lebih baik daripada perlakuan lainnya karena pemberian pupuk hayati mikoriza sangatlah berperan terhadap bibit kopi arabika klon Andungsari 2K. Peran pupuk hayati mikoriza dapat membantu akar menyerap unsur hara bagi tanaman,

terutama unsur hara yang jumlahnya sedikit didalam tanah seperti unsur P. Selain itu pupuk hayati mikoriza dapat meningkatkan serapan air, tahan akan kekeringan, penyakit akar tanaman dan lebih toleransi dari keracunan unsur. Pengaruh perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan M3 dengan dosis pupuk hayati mikoriza sebanyak 40 gram/bibit.

Hal ini diduga penambahan pupuk hayati mikoriza dengan takaran tersebut merupakan takaran yang sudah cukup tidak terlalu kebanyakan dan tidak terlalu sedikit sehingga bibit kopi arabika mampu lebih cepat dalam pertumbuhan tinggi tanaman dan membuat tanaman tumbuh lebih optimal. Sugiarti & Taryana, (2018) menyatakan bahwa penambahan fungsi mikoriza dengan takaran 40 sampai 50 g/tanaman dapat untuk diaplikasikan pada pembibitan kopi arabika, dengan takaran tersebut memberikan pengaruh yang signifikan serta memberikan pengaruh terbaik pada tinggi bibit. Penambahan pupuk hayati mikoriza membuat jamur mempunyai hubungan dengan tanaman, maka manfaat yang diperoleh

pertumbuhan bibit kopi arabika lebih optimal.

### Jumlah Daun (helai)

Daun merupakan organ tanaman berfungsi untuk proses fotosintesis yang dibutuhkan oleh tanaman. Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung semua jumlah daun yang telah membuka sempurna kecuali daun bibit. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam uji F yang telah dilakukan, diketahui hasil berbeda sangat nyata pada parameter jumlah daun, sehingga dilakukan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 3. dibawah ini :

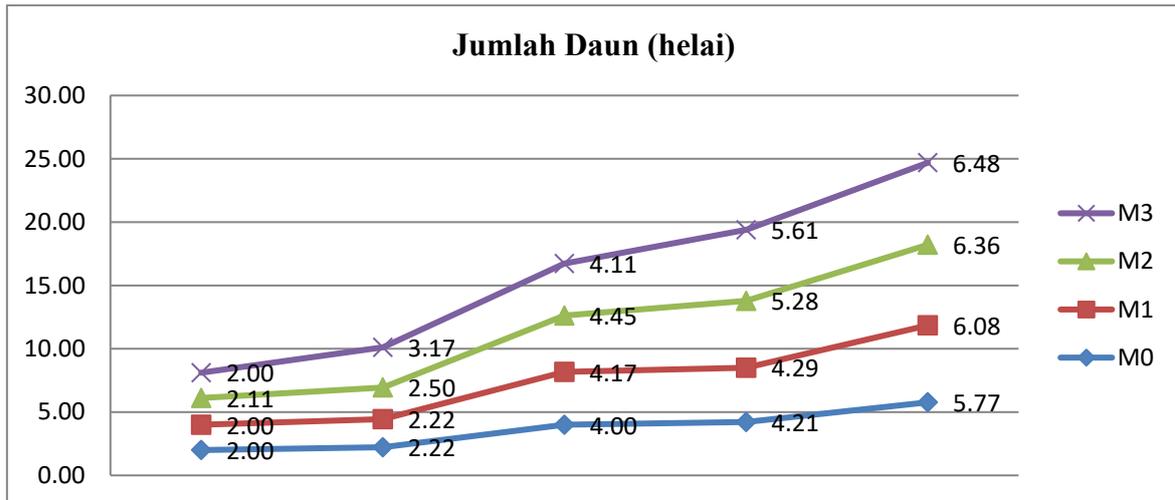
Tabel 3. Rerata Jumlah Daun 10 MST Pada Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Klon Andungsari 2K

Perlakuan	Rerata	BNT 5%	Notasi
M0	5,77		a
M2	6,08	0,30	b
M1	6,36		b
M3	6,48		b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan tabel 1. merupakan hasil analisa uji lanjut BNT 5% yang menunjukkan hasil berbeda nyata pada perlakuan M1, M2, M3. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan M3 dengan takaran penambahan pupuk hayati mikoriza sebanyak 40 g/tanaman. Parameter jumlah daun berbeda nyata dimulai dari pengamatan 4 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai pengamatan terakhir. Sama halnya dengan tinggi bibit jumlah daun merupakan suatu pertumbuhan genetik tanaman. Pada pengamatan jumlah daun 2 MST diketahui masih belum mengalami adanya suatu perbedaan karena pada pengamatan 2 MST bibit kopi arabika

masih proses penyesuaian dengan lingkungan tumbuhnya, sehingga penambahan jumlah daun tidak secara cepat selain itu akar tanaman masih belum mampu menyerap unsur hara dan air secara optimal. Pupuk hayati mikoriza yang sudah di tambahkan pada bibit kopi arabika didalam polibag masih belum mampu mengalami suatu hubungan dengan akar , karena masih proses penyesuaian dengan lingkungan yang ada didalam tanah. Rerata pertumbuhan pada parameter jumlah daun menunjukkan hasil pertumbuhan yang terbaik pada perlakuan M3. Rerata jumlah daun telah disajikan pada grafik yang ada dibawah ini:



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika Klon Andungsari 2K Pada Parameter Jumlah Daun Dengan Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza

Pertumbuhan bibit kopi arabika pada parameter jumlah daun diketahui perlakuan M3 menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dengan rerata jumlah daun yang lebih tinggi. Pada perlakuan M3 menunjukkan pengaruh yang terbaik, hal ini karena takaran pupuk hayati mikoriza pada perlakuan M3 lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan M1 dan M2 sehingga bibit kopi arabika lebih cepat terbantu untuk proses penyerapan unsur hara dan air yang ada didalam tanah.

Pengaruh perlakuan M3 menyebabkan bibit kopi arabika klon Andungsari 2K lebih cepat pertumbuhannya, daun lebih cepat membuka sempurna dan juga lebih lebar walaupun dengan umur yang sama. Jamur mikoriza didalam tanah akan mengalami suatu hubungan dengan akar tanaman. Hubungan ini akan saling menguntungkan, tanaman yang diberi pupuk hayati mikoriza dapat tumbuh baik dari awal sampai akhir pengamatan, Dengan tersedianya unsur hara yang ada didalam tanah akar tanaman dapat menyerap dengan sempurna sehingga pertumbuhan tanaman akan berjalan optimal dan daun otomatis akan mengalami penambahan. Penambahan jumlah daun berpengaruh juga terhadap transpirasi tanaman dimana daun yang

lebih lebar transpirasinya akan lebih tinggi. Fungsi dari transpirasi ini untuk mempertahankan suhu daun dan pengangkutan mineral, terbukti pada perlakuan M3 dimana daun tumbuh lebih lebar sehingga bibit lebih optimal dalam pertumbuhan karena proses pengangkutan hara dan air lancar.

Proses pengangkutan unsur hara ini dipengaruhi oleh adanya transpirasi semakin cepat laju transpirasi maka semakin cepat pengangkutan air dan unsur hara terlarut, demikian pula sebaliknya. Pertambahan jumlah daun selain karena adanya faktor genetik dari tanaman itu sendiri, ketersediaan unsur hara yang ada didalam tanah harus terpenuhi. Pupuk hayati mikoriza dapat membantu meningkatkan serapan hara terutama unsur fosfor agar dapat merangsang akar bibit kopi arabika, kandungan fosfor yang ada didalam tanah mempunyai nilai positif dengan peningkatan jumlah daun, fosfor berfungsi untuk pembentukan organ tanaman dan berperan dalam transfer energi didalam sel tanaman (Ali, 2011).

#### Panjang Akar (cm)

Akar merupakan organ tanaman yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara bagi tanaman yang ada didalam

tanah. Hasil analisa uji F menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan pupuk hayati mikoriza terhadap bibit kopi arabika klon Andungsari 2K berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar, untuk

mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan maka dilakukan uji lanjut BNT 5% . Hasil uji lanjut BNT 5% disajikan pada tabel 3. dibawah ini:

Tabel 4. Rerata Panjang Akar 10 MST Pada Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Klon Andungsari 2K

Perlakuan	Rerata	BNT 5%	Notasi
M0	3.17		a
M1	4.42	1,16	b
M2	4.90		b
M3	6.05		c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNT 5% pada tabel 1. menunjukkan pada perlakuan penambahan pupuk hayati mikoriza berbeda nyata pada parameter panjang akar dengan perlakuan kontrol, hal ini diduga karena adanya pengaruh dari penambahan pupuk hayati mikoriza ini. Perlakuan terbaik pada perlakuan M3 dimana menunjukkan hasil berbeda sangat nyata.

Pada pupuk hayati mikoriza terdapat jamur endomikoriza didalamnya dimana cara kerja jamur ini adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman dari luar hingga bagian korteks, selain itu terdapat jamur ektomikoriza yang mempunyai sifat menginfeksi dari luar perakaran dan akan membengkak pada akar akibat adanya suatu hubungan, jamur ektomikoriza pendek, bercabang namun tidak sampai menembus ke dalam sel tetapi membuat akar tanaman lebih besar, akibat adanya suatu interaksi yang akan menyebabkan pembengkakan (Sri, 2006). Hifa mikoriza terbentuk diluar perakaran tanaman bembuknya sangat halus layaknya benang sehingga mampu dalam proses pemanjangan akar. Tanaman akan menyerap unsur hara dan air hanya dari rambut akar namun jangkauannya hanya terbatas. Hifa mikoriza ini lebih halus dan

kecil dari rambut akar dan menyebar. Dengan ini maka mampu menyerap unsur hara dan air yang ada didalam tanah yang tidak terjangkau oleh perakaran atau rambut akar. Infeksi dari mikoriza membuat perakaran lebih mudah berkembang dan akar akan memanjang karena mikoriza dapat mengemburkan tanah disekitar perakaran tanaman sehingga akar tanaman lebih leluasa untuk menyerap unsur hara maupun air.

Pemanjangan akar akibat adanya jamur mikoriza ini akan mempermudah akar dalam mekanisme serapan hara yaitu pada proses intersepsi akar, dimana pergerakan akar dalam mencari unsur dapat lebih pendek sehingga mudah dalam menyerap unsur hara dan air didalam tanah. Tanah yang dikehendaki oleh tanaman adalah tanah bertekstur gembur karena didalamnya terdapat ruang pori yang dapat diisi oleh air tanah dan udara. Air tanah dan udara sangatlah penting bagi pertumbuhan dan pemanjangan akar tanaman. Musnamar (2003) menyatakan tata udara yang baik dengan adanya kandungan air yang cukup akan menyebabkan suhu tanah menjadi stabil serta aliran air dan udara akan lebih baik sehingga penyerapan oleh akar tanaman akan lebih maksimal. Pupuk hayati

mikoriza membantu memperbaiki agregat dan struktur tanah sehingga membentuk suatu ekosistem yang sehat di perakaran tanaman atau didalam tanah.

**Jumlah Akar**

Jumlah akar merupakan salah satu parameter pengamatan yang dilakukan. Semakin banyak jumlah akar maka bisa dikatakan penyerapan unsur hara dan air semakin optimal, karena jangkauan dari akar yang semakin luas dalam proses

penyerapan unsur hara dan air yang ada didalam tanah. Penambahan pupuk hayati mikoriza membuat akar lebih banyak karena ada hubungan sebelumnya sehingga jangkauan hara yang tidak terjangkau oleh perakaran normal. Pengamatan pada jumlah akar dilakukan dengan menghitung jumlah akar sekunder atau cabang akar di setiap faktor perlakuan. Hasil uji lanjut BNT 5% disajikan pada tabel 5. dibawah ini:

Tabel 5. Rerata Jumlah Akar 10 MST Pada Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabica* L.) Klon Andungsari 2K

Perlakuan	Rerata	BNT 5%	Notasi
M0	17,67		a
M1	18,56	4,34	a
M2	21,33		b
M3	26,11		c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Fosfor berperan dalam proses pertumbuhan tanaman, terutama berguna pada tanaman dalam pembibitan. Unsur ini berperan dalam mempercepat pertumbuhan seperti pada akar. Fosfor berguna untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman, khususnya pada akar yang masih muda. Unsur hara dan air diserap oleh rambut akar, dengan adanya pupuk hayati mikoriza maka bibit kopi arabika tidak perlu khawatir terhadap kekurangan unsur hara karena sudah terbantu dengan

adanya jamur mikoriza yang menguntungkan bagi tanaman. Mikoriza akan membantu rambut rambut akar dalam proses penyerapan unsur hara di dalam tanah. Pada perlakuan penambahan pupuk hayati mikoriza, bibit kopi arabika klon Andungsari 2K menghasilkan jumlah akar yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol Perbedaan jumlah akar dari setiap faktor perlakuan disajikan pada gambar 3. dibawah ini:



Gambar 3. Perbedaan jumlah akar dan adanya pembengkakan akar pada perlakuan penambahan pupuk hayati mikoriza terhadap akar bibit kopi arabika klon Andungsari 2K (Umur 10 MST)

Perbedaan jumlah akar dari perlakuan penambahan pupuk hayati mikoriza pada bibit kopi arabika menunjukkan adanya suatu pengaruh yang signifikan. Ali (2011) menyatakan pada pupuk hayati mikoriza akan sangat mempengaruhi dalam membantu proses penyerapan unsur hara bagi tanaman, terutama unsur hara yang jumlahnya sedikit didalam tanah dan tidak mobile seperti fosfor sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan secara umum.

Unsur hara diserap oleh akar tanaman dari dalam tanah ke permukaan akar tanaman, kemudian setelah sampai di rambut akar maka ditranslokasi ke organ tanaman seperti batang dan daun yang berguna untuk fotosintesis (Rosmarkam & Yuwono, 2002). Pupuk hayati mikoriza terdapat suatu hifa yang menempel pada sela sela rambut akar, bentuknya sangat halus bahkan lebih kecil dari rambut akar maka hifa mikoriza ini nantinya menyebar ke seluruh area perakaran tanaman maka unsur hara didalam tanah yang tidak terjangkau oleh rambut akar tersebut.

Pupuk hayati mikoriza juga dapat membuat akar tanaman akan lebih tahan terhadap serangan penyakit akar yang ada didalam tanah karena mikoriza menempel pada permukaan akar tanaman sehingga

pathogen yang akan masuk ke akar sudah dihalau terlebih dahulu oleh mikoriza.

### Berat Basah Akar (gram)

Berat basah akar merupakan salah satu parameter yang ada dalam kegiatan Pengamatan berat basah akar bertujuan untuk mengetahui kemampuan akar tanaman dalam menyerap air. Hasil analisa uji F menunjukkan bahwa dengan penambahan pupuk hayati mikoriza pada bibit kopi arabika memperoleh hasil berbeda tidak nyata. Kebutuhan air pada tanaman merupakan faktor yang sangat penting dan harus dipenuhi oleh perakaran tanaman. Lakitan (2002) menyatakan air dapat diserap oleh tanaman secara bersama sama dengan unsur hara yang terlarut didalamnya, kemudian diangkut ke bagian atas tanaman, untuk dapat diserap oleh tanaman molekul molekul air harus berada pada permukaan akar.

Pupuk hayati mikoriza merupakan pupuk yang didalamnya terdapat mikroorganisme yang dapat mencegah tanaman akan kekeringan tanaman, karena jangkauan akar yang bermikoriza lebih luas dan dapat memanfaatkan air yang ada didalam tanah serta mampu mengikat air lebih optimal. Dengan berbeda tidak nyata pada pengamatan berat basah akar hal ini diduga karena perpindahan ion dari tanah

ke permukaan air secara aliran masa dimana ion dan bahan lain yang larut berpindah bersama aliran larutan air ke akar tanaman, akibat adanya suatu evapotranspirasi tanaman yang menyebabkan air dalam tanah berkurang.

Hal ini terbukti karena berat basah akar yang dapat diketahui dengan cara menimbang berat akar secara langsung menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata antara perlakuan kontrol dengan penambahan pupuk hayati mikoriza. Selain itu faktor penyiraman yang terkontrol juga mempengaruhi berat basah akar. Jika dilihat dari faktor pertumbuhan tanaman seperti jumlah daun, daun pada perlakuan yang ada penambahan pupuk hayati mikoriza lebih lebar walaupun umur tanaman sama dan juga mempunyai akar yang lebih panjang dan lebih masuk ke tanah, sehingga menranspirasikan lebih banyak air.

Air dan unsur hara yang diserap oleh akar langsung di transformasikan ke organ tanaman melalui xylem yang berfungsi membawa air dan mineral serta floem yang membawa sari sari makanan hasil

fotosintesis. Keberadaan jamur mikoriza sangat membantu bibit kopi arabika klon Andungsari 2K agar tidak terjadi kekeringan saat musim kemarau dan mencegah adanya serangan penyakit akar akibat suhu yang sangat lembab akibat hujan pada tanah (Rosmarkam & Yuwono, 2002).

### Berat Kering Akar (gram)

Berat kering akar merupakan salah satu parameter yang digunakan pada kegiatan ini. Berat kering diamati ketika pengamatan terakhir yaitu pada 10 MST. Pengamatan berat kering akar dilakukan dengan cara mengeringkan akar menggunakan oven dengan suhu 105 derajat Celcius selama 24 jam. Berat basah akar diukur untuk mengetahui kemampuan daya serap air oleh akar secara murni. Berdasarkan hasil analisa uji F hitung, berat kering akar menunjukkan hasil berpengaruh nyata dan perlu dilakukan uji lanjut BNT 5% untuk mengetahui faktor perlakuan yang terbaik dalam parameter ini. Hasil uji lanjut BNT 5% telah disajikan pada tabel 6. dibawah ini:

Tabel 6. Rerata Berat Kering Akar 10 MST Pada Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Kualitas Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Klon Andungsari 2K

Perlakuan	Rerata	BNT 5%	Notasi
M0	0,11		a
M2	0,13	0,02	a
M1	0,13		a
M3	0,19		b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Hasil analisa uji BNT 5% menunjukkan hasil yang berbeda nyata atau ada pengaruh yang signifikan dari penambahan pupuk hayati mikoriza terhadap bibit kopi arabika. Hal ini diduga selama pertumbuhan bibit kopi arabika berlangsung jamur mikoriza yang ada didalamnya seperti endomikoriza dan ektomikoriza sudah berinteraksi terbukti

adanya pembengkakan pada akar tanaman. Kondisi iklim yang tidak mudah ditebak membuat mikoriza bekerja lebih ekstra karena selain berjuang bertahan hidup juga perlu membantu tanaman agar tidak terkena serangan pathogen akar dan kekeringan. Dari hasil uji lanjut BNT 5% diketahui penambahan pupuk hayati mikoriza pada perlakuan M3 berpengaruh

nyata dibandingkan perlakuan M1 dan M2 yang sama dengan kontrol dan memberikan pengaruh yang terbaik, hal ini diduga karena pada perlakuan M3 sebanyak 40 gram/tanaman sudah cukup untuk bersimbiosis mutualisme dengan akar bibit kopi arabika klon Andungsari 2K. Sugiarti & Taryana (2018) mempertegas bahwa penambahan fungsi mikoriza dengan takaran 40 sampai 50 g/tanaman memberikan pengaruh signifikan terhadap berat kering akar tanaman.

Prinsip kerja dari pupuk hayati mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi suatu hifa secara intensif sehingga tanaman akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara dan air. Akar tanaman yang sudah diselubungi benang halus dari hifa mikoriza akan membantu akar dalam proses penyerapan air, sehingga lebih mudah dalam menjangkau air yang tidak terjangkau oleh perakaran normal. Jangkauan perakaran pada tanaman yang bermikoriza dengan yang tidak mempunyai perbedaan sampai 500 kali lipat, tanaman yang bermikoriza lebih luas dalam jangkauan penyerapannya.

Selain itu akibat adanya penambahan pupuk hayati mikoriza maka tanaman akan tahan kekeringan sehingga air selalu tersedia. Penambahan pupuk hayati mikoriza pada bibit kopi arabika memberikan suatu pengaruh yang signifikan terhadap berat kering akar tanaman (Dewi *et al.*, 2016)

## KESIMPULAN

Penambahan Pupuk Hayati Mikoriza berpengaruh nyata pada parameter tinggi bibit, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, dan berat kering akar tanaman namun berpengaruh tidak nyata terhadap parameter berat basah akar tanaman. Perlakuan M3 yaitu dosis 40 gram/ bibit menunjukkan pengaruh yang terbaik pada parameter pengamatan yang telah dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi*. IPB Press.
- Ardiani, F., Wirianata, H., & Hastuti, P. B. (2019). Pengaruh Pemberian mikoriza dan bahan organik terhadap pertumbuhan bibit kopi (*Coffea sp.*). *AGROISTA: Jurnal Agroteknologi*, 2(2).
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Kopi Indonesia 2019*. Jakarta.
- Dewi, P., Sritamin, M., & Suada, I. K. (2016). Identifikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular pada Rhizosfer Kopi Arabika (*Coffea arabica L*) dan Kopi Robusta (*Coffea robusta L*) dan perbanyakannya dengan Media Zeololit. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*, 5(2), p181--190.
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Musnamar, E. I. (2003). Pupuk organik: cair dan padat, pembuatan, aplikasi. *Penebar Swadaya*. Jakarta, 72.
- Pujiwati, I. (2019). *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Intimedia Publishing.
- Rosmarkam, A., & Yuwono, N. W. (2002). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta: Kanisius.
- Sri, M. (2006). *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius.
- Sugiarti, L., & Taryana, Y. (2018). Pengaruh pemberian takaran fungsi mikoriza arbuskular (FMA) terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica L.*). *Jurnal Agro*, 5(1), 61–65.