



RESPON PEMBIBITAN TANAMAN KOPI ROBUSTA (*COFFEA CANEPHORA L.*) TERHADAP CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA) DAN PUPUK KANDANG AYAM

Eri Samah¹⁾
Rahmaniah Harahap²⁾

Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia¹⁾
Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia²⁾
Jl. Teladan No. 15, Kota Medan^{1), 2)}
e-mail : erisamah.2808@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pembibitan tanaman kopi robusta terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula dan pupuk kandang ayam. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada bulan juli dan berakhir pada bulan september 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Ada dua faktor yang diteliti yaitu Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam. Faktor pertama pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (C) dengan 4 taraf perlakuan yaitu $C_0 = 0$ g/tanaman, $C_1 = 10$ g/tanaman, $C_2 = 20$ g/tanaman, $C_3 = 30$ g/tanaman. Faktor kedua adalah pemberian pupuk kandang ayam (A) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: $A_0 = 0$ ton/ha, $A_1 = 5$ ton/ha, $A_2 = 10$ ton/ha, $A_3 = 15$ ton/ha. Parameter yang diamati adalah tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, jumlah akar, dan bobot basah akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, panjang akar, dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan jumlah akar bibit kopi hingga umur 15 MST. Semakin tinggi dosis mikoriza arbuskula yang diberikan hingga 30 g/tanaman maka bibit semakin tinggi sebesar 23,10 cm, akar semakin panjang sekitar 13,95 cm, dan bobot basah akar semakin berat sekitar 11,95 g. Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, panjang akar, dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan jumlah akar bibit kopi hingga umur 15 MST. Semakin tinggi dosis pupuk kandang ayam yang diberikan hingga 15 ton/ha maka bibit kopi semakin tinggi sekitar 23,18 cm, akar semakin panjang sekitar 13,98 cm, dan bobot akar basah semakin berat sekitar 11,65 g. Interaksi perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dengan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, jumlah akar, dan bobot basah akar.

Kata Kunci: Bibit, Robusta, Mikoriza, Pupuk Kandang ayam.

Abstract

This study aims to determine the response of robusta coffee plant nurseries to Arbuscular Mycorrhizal Fungi and chicken manure. This research was carried out in the experimental garden of the Indonesian Community Development University. This research was conducted in July and ended in September 2019. This study used a randomized block design (RBD). There are two factors studied, namely Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Chicken Cage Fertilizer. The first factor was giving Arbuscular Mycorrhizal Fungi (C) with 4 treatment levels, namely $C_0 = 0$ g / plant, $C_1 = 10$ g / plant, $C_2 = 20$ g / plant, $C_3 = 30$ g / plant. The second factor is the provision of chicken manure



(A) consisting of 4 levels of treatment, namely: A0 = 0 tons / ha, A1 = 5 tons / ha, A2 = 10 tons / ha, A3 = 15 tons / ha. The parameters observed were seed height, number of leaves, stem diameter, root length, number of roots, and root wet weight. The results showed that the treatment of arbuscular mycorrhizal fungi had a significant effect on seed height, root length, and root wet weight, but had no significant effect on the number of leaves, stem diameter, and number of coffee seedlings until the age of 15 WAP. The higher the arbuscular mycorrhizal dose that was given up to 30 g / plant, the higher the seeds were 23.10 cm, the roots were about 13.95 cm long, and the wet weight of the roots the heavier was about 11.95 g. Chicken manure treatment had a significant effect on seed height, root length, and root wet weight, but had no significant effect on the number of leaves, stem diameter, and number of root seedlings of coffee seedlings up to the age of 15 WAP. The higher the dose of chicken manure given up to 15 tonnes / ha, the taller the coffee seeds are about 23.18 cm, the roots are about 13, 98 cm long, and the weight of the wet roots is about 11.65 g. The interaction of arbuscular mycorrhizal fungi treatment with chicken manure had no significant effect on seed height, number of leaves, stem diameter, root length, number of roots, and root weight.

Keyword : Seedlings, Robusta, Mycorrhiza, Fertilizer for Chicken Cages

1. PENDAHULUAN

Kopi Indonesia saat ini dilihat dari hasilnya, menempati peringkat keempat terbesar di dunia. Indonesia dengan letak geografisnya yang sangat cocok untuk tanaman kopi. Letak Indonesia sangat ideal bagi iklim mikro pertumbuhan dan produksi kopi (Widiyanti, 2013).

Sebagai salah satu produsen kopi terbesar di dunia Indonesia telah memproduksi kopi sebesar 675.881 Ton pada tahun 2013 dan di tahun 2014 produksi kopi Indonesia mengalami peningkatan produksi menjadi 685.089 Ton. Indonesia memproduksi dua jenis kopi yaitu kopi arabika dan kopi robusta, Indonesia memproduksi kopi robusta lebih dominan dari pada kopi arabika. Di tahun 2014 produksi kopi robusta mencapai 517.788 Ton dan kopi arabika sebesar 167.301 Ton (Ditjenbun, 2015).

Kepemilikan perkebunan kopi di Indonesia didominasi oleh Perkebunan Rakyat (PR) sebanyak 96% dari total areal di Indonesia, yang 2% merupakan Perkebunan Besar Negara (PBN) serta 2% lagi merupakan Perkebunan Besar Swasta (PBS). Posisi tersebut menunjukkan bahwa peranan petani kopi dalam perekonomian

nasional cukup signifikan. Hal ini juga berarti bahwa keberhasilan perkopian Indonesia secara langsung akan memperbaiki kesejahteraan petani (Ditjenbun, 2015).

Peningkatan perkebunan kopi robusta tidak diimbangnya dengan kualitas dari biji yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena maraknya penggunaan bibit dari buah kopi yang jatuh ke tanah dan tumbuh disekitaran pohon sebagai bahan tanam kembali (bibit baru) sehingga dapat mengakibatkan penurunan produksi kopi robusta (Marlina, 2005).

Pembibitan kopi bertujuan menyediakan bibit kopi yang berkualitas tinggi. Bibit yang berkualitas merupakan investasi utama dalam menentukan produktivitas tanaman. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembibitan kopi, diantaranya adalah penggunaan bahan tanam yang unggul, penentuan lokasi dan tempat pembibitan, wadah dan media tumbuh, pemindahan kecambah ke tempat pembibitan dan pemeliharaan bibit. Beberapa syarat lokasi pembibitan yaitu dekat dengan sumber air, relatif datar, dekat dengan kebun tempat penanaman, drainase baik, bukan daerah angin



kencang, aman serta mudah diawasi (Rahardjo, 2012).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis melakukan penelitian “Respon pembibitan tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L.) terhadap perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan pupuk kandang ayam. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (1)

Apakah respon pembibitan tanaman kopi robusta nyata terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula (2). Apakah respon pembibitan tanaman kopi robusta nyata terhadap pupuk kandang ayam (3). Apakah respon pembibitan tanaman kopi robusta nyata terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula dan pupuk kandang ayam. Hipotesis Penelitian. Diduga ada respon pembibitan tanaman kopi robusta nyata terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula. Diduga ada respon pembibitan tanaman kopi robusta nyata terhadap pupuk kandang ayam. Diduga ada interaksi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan pupuk kandang ayam terhadap pembibitan tanaman kopi robusta. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui respon pembibitan tanaman kopi robusta terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula. Untuk mengetahui respon pembibitan tanaman kopi robusta terhadap pupuk kandang ayam. Untuk mengetahui respon pembibitan tanaman kopi robusta terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula dan pupuk kandang ayam. Kegunaan penelitian ini adalah: Untuk mendapatkan dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula dan dosis pupuk kandang ayam yang optimum terhadap pembibitan tanaman kopi robusta .Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang berhubungan dengan budidaya kopi robusta

2. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Pembangunan Masyarakat Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April dan berakhir pada bulan Agustus 2019.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kopi robusta, pupuk kandang ayam dari daerah Tanjung Anom Kecamatan Medan Tuntungan, CMA dari toko kimia di Medan, tanah topsoil, pasir, polybag ukuran 1 kg, Dithane M-45, bambu, kayu, atap nipah, cat dan tali.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak kecambah yang terbuat dari kayu dengan ukuran 100 x 40 cm, handsprayer, cangkul, ayakan, dan alat tulis lainnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama dosis pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (C) dengan 4 taraf perlakuan, $C_0 = 0$ g/tanaman, $C_1 = 10$ g/tanaman, $C_2 = 20$ g/tanaman, $C_3 = 30$ g/tanaman. Faktor kedua pemberian pupuk kandang ayam (A) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu, $A_0 = 0$ ton/ha, $A_1 = 5$ ton/ha, $A_2 = 10$ ton/ha, $A_3 = 15$ ton/ha

Model analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah model linear aditif, dengan model matematika sebagai berikut: $\hat{Y}_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$

Hasil penelitian ini akan dianalisis dengan memakai sidik ragam, terhadap hasil yang nyata dan sangat nyata dari sidik ragam diuji lebih lanjut dengan uji jarak Duncan (Hanafiah, 2012).

3. Pelaksanaan penelitian



Areal untuk penelitian dibersihkan dari gulma, batu-batuan, sampah-sampah, dengan menggunakan cangkul kemudian dibuat 3 bedengan sesuai rencana penelitian, dimana setiap bedengan dibuat parit draenase untuk menghindari terjadinya genangan air. Naungan dibuat dari kerangka bambu dan atap nipah dengan tinggi menghadap bagian timur adalah 2,5 m dan barat 1,7 m.

Pembuatan naungan ini bertujuan untuk mengurangi intensitas cahaya matahari dan menghindari terpaan air hujan secara langsung ke areal penbibitan. Atap naungan tersebut sebelum dipasang terlebih dahulu disemprot dengan Dithane M-45 konsentrasi 0,2 % yang bertujuan untuk mencegah timbulnya serangan jamur. Media tumbuh yang digunakan adalah tanah topsoil, dimana telah terlebih dahulu diayak dengan ayakan berdiameter 20 mesh, dimana ukuran polybag yang dipakai adalah 1 kilo dengan perbandingan antara tanah dan pasir adalah 1:1. Pengisian media tanam ke polybag diisi satu persatu dengan cara mencampurkan 1 bagian tanah topsoil dengan 1 bagian pasir kemudian dimasukkan kedalam polybag.

Seleksi Benih. Biji kopi yang berwarna merah dikupas kulitnya dan dibersihkan dengan air. Kemudian benih dipilih yang ukurannya sama, benih tidak terserang penyakit, tidak berjamur, warnanya seragam, benih tidak berlubang, sehat dan bermutu baik. Dilakukan seleksi benih yang direndam didalam air agar bisa seleksi benih yang bagus atau yang kurang bagus dan melakukan pengeringan setiap benihnya. Perendaman biji kopi dilakukan dengan air. Perendaman dilakukan selama 4 hari. Setelah semua direndam sesuai dengan waktu yang ditentukan, maka benih ditanam ke media tanam dengan cara ditanamkan yaitu bagian punggung di atas

dan bagian perut menghadap ke bawah. Pemupukan dasar diberikan pada saat pemindahan bibit ke polybag, yaitu SP-36 0,45 g/polybag dan KCl 0,45 g/ polybag.

Aplikasi Pupuk Kandang Ayam. Pemberian pupuk kandang sapi dilakukan sesuai dengan taraf perlakuan. Pemberian pupuk kandang dilakukan 1 minggu sebelum tanam bersamaan dengan pengisian media tanam ke polybag.

Inokulasi mikoriza diberikan 7 hari setelah tanam, dengan cara ditanamkan di samping bibit. Dosis mikoriza yang diberikan sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan.

Pemeliharaan Tanaman. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma dan pengendalian hama serta penyakit tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari, penyiangan dilakukan apabila gulma tumbuh disekitar pertanaman, pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan menyemprotkan insektisida dan fungisida sesuai dengan tingkat serangan hama dan penyakit tersebut.

Parameter yang diamati.

1. Tinggi tanaman pengukuran dilakukan setelah bibit tanaman berumur 12 mst, pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu hingga minggu ke 4. Pengukuran dilakukan dari pangkal batang hingga titik tumbuh.

2. Jumlah daun yang diamati adalah daun yang sudah membuka sempurna. Penghitungan dilakukan pada akhir penelitian. Diameter batang

3. Diameter batang diukur dengan jangka sorong pada ketinggian 1 cm di atas permukaan tanah. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

4. Panjang Akar. Tanaman dalam keadaan utuh dibongkar dari polybag, setelah itu akar tanaman diukur dengan menggunakan meteran ataupun roll.



Pengukuran panjang akar dilakukan pada akhir penelitian.

5. Jumlah Akar. Tanaman dalam keadaan utuh dibongkar dari polybag, setelah itu jumlah akar tanaman dihitung. Penghitungan jumlah akar dilakukan pada akhir penelitian.

6. Bobot Basah Akar. Tanaman dalam keadaan utuh dibongkar dari polybag, setelah itu akar tanaman di bersihkan dan kemudian tanaman dipotong dari pangkalnya lalu di keringkan dibawa terik sinar matahari selama sehari, setelah itu akar di timbang dengan timbangan analitik. Penimbangan bobot basah akar dilakukan pada akhir penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Data tinggi bibit kopi pada umur 12, 13, 14 dan 15 MST serta daftar sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 1 - 8. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit pada semua umur pengamatan. Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata pada umur 12 dan 13 MST, serta berpengaruh nyata pada umur 14 dan 15 MST. Sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi

bibit kopi pada semua umur pengamatan. Rata-rata tinggi bibit kopi pada umur pengamatan 12, 13, 14 dan 15 MST akibat perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Tabel 1.

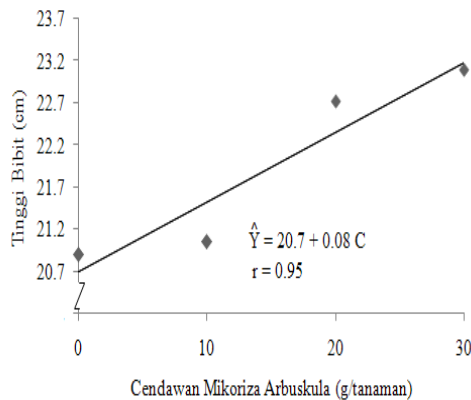
Dari (Tabel 1) dapat dilihat bahwa pada umur 15 MST, perlakuan cendawan mikoriza arbuskula yang memberikan bibit paling tinggi adalah C₃, berbeda nyata dengan C₀ dan C₁, tetapi berbeda tidak nyata dengan C₂. Hubungan dosis cendawan mikoriza arbuskula dengan

tinggi bibit umur 15 MST dapat dilihat pada (Gambar 2).

Tabel 1. Uji Beda Rata-rata Tinggi Bibit Kopi Umur 12, 13, 14, dan 15 MST Akibat Perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam

Tinggi Tanaman Pada Umur								
Perlakuan	12 MST	13 MST	14 MST	15 MST				
Mikoriza Arbuskula cm.....							
C ₀	9.37	a	12.95	a	17.86	a	20.9	a
C ₁	9.78	ab	13.25	ab	17.99	a	21.05	a
C ₂	10.21	b	14.1	Bc	19.42	b	22.72	B
C ₃	10.37	b	14.24	C	19.52	b	23.1	B
Pupuk Kandang Ayam								
A ₀	9.56	a	13.15	a	18.04	a	21.11	a
A ₁	9.87	a	13.4	a	18.2	a	21.29	a
A ₂	9.89	a	13.72	a	18.96	a b	22.19	a b
A ₃	10.4	a	14.28	a	19.58	b	23.18	B
Kombinas								
i								
C ₀ A ₀	8.55		11.85		16.34		19.13	
C ₀ A ₁	9.38		12.76		17.39		20.34	
C ₀ A ₂	9.44		13.22		18.4		21.54	
C ₀ A ₃	10.1		13.99		19.29		22.58	
C ₁ A ₀	9.67		12.92		17.34		20.29	
C ₁ A ₁	9.24		12.42		16.77		19.61	
C ₁ A ₂	9.6		13.4		18.64		21.8	
C ₁ A ₃	10.59		14.23		19.22		22.49	
C ₂ A ₀	10.06		13.93		19.26		22.51	
C ₂ A ₁	10.15		13.78		18.68		21.87	
C ₂ A ₂	10.01		13.91		19.2		22.47	
C ₂ A ₃	10.6		14.78		20.53		24.03	
C ₃ A ₀	9.95		13.89		19.23		22.5	
C ₃ A ₁	10.72		14.62		19.95		23.35	
C ₃ A ₂	10.51		14.34		19.61		22.94	
C ₃ A ₃	10.3		14.11		19.26		23.62	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0.05$ (huruf kecil) berdasarkan uji jarak Duncan



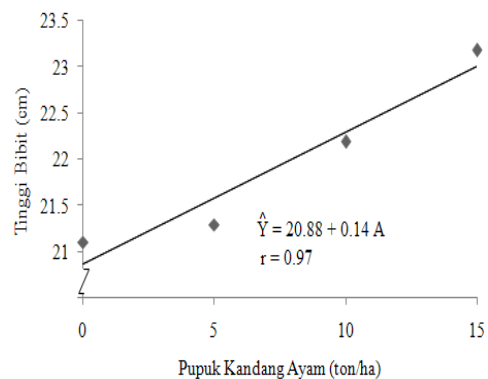
Gambar 2. Hubungan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula dengan Tinggi Bibit Umur 15 MST

Dapat dilihat (Gambar 2) menunjukkan bahwa hubungan cendawan mikoriza arbuskula dengan tinggi bibit kopi umur 15 MST adalah berbentuk linier positif. Artinya, tinggi bibit mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tingginya dosis cendawan mikoriza arbuskula yang diberikan hingga 20 g/tanaman.

Dari (Tabel 1) juga terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang memberikan bibit paling tinggi adalah A_3 , berbeda nyata dengan A_0 dan A_1 , tetapi berbeda tidak nyata dengan A_2 . Hubungan dosis pupuk kandang ayam dengan tinggi bibit umur 15 MST dapat dilihat pada Gambar 3.

Peningkatan tinggi tanaman disebabkan dengan pemberian mikoriza terjadi hubungan yang saling menguntungkan antara akar tanaman dengan cendawan dari mikoriza dalam mengikat unsur hara sehingga unsur hara tersebut dapat diserap oleh tanaman. Seperti ditemukan oleh Eri Samah dkk (2018) dengan Pengaruh Flavonoid dan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) terhadap Pertumbuhan Akar Bibit Manggis *In-Vitro* Saat Aklimatisasi menunjukkan bahwa CMA jenis *G. manihotis* dan *G.*

etunicatum mampu meningkatkan/memperbaiki pertumbuhan akar bibit manggis. Didukung oleh Nasution (2009) bahwa pemberian mikoriza pada tanah secara langsung akan memberikan manfaat dalam meningkatkan serapan air, hara dan juga melindungi tanaman dari patogen akar dan unsur toksin, selain itu mikoriza juga diketahui secara sinergis dengan bakteri pelarut pospat dan bakteri pengikat nitrogen



Gambar 3. Hubungan Dosis Pupuk Kandang Ayam dengan Tinggi Bibit Umur 15 MST

Pada (Gambar 3) menunjukkan bahwa hubungan dosis pupuk kandang ayam dengan tinggi bibit kopi umur 15 MST adalah berbentuk linier positif. Artinya, tinggi bibit mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tingginya dosis pupuk kandang ayam yang diberikan hingga 15 ton/ha.

Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman disebabkan dosis pupuk kandang ayam yang tinggi dapat memperbaiki sifat biologi, fisik dan kimia. Sifat biologi tanah dapat diperbaiki dengan penambahan pupuk kandang karena akan mendorong kehidupan jasad renik di dalam tanah (Sutedjo, 2008). Jasad renik ini sangat penting peranannya dalam proses



pelapukan bahan organik, yaitu aminifikasi dan nitrifikasi. Amonifikasi merupakan proses pelepasan nitrogen dari N-organik dalam bentuk amonium, sedangkan nitrifikasi merupakan proses perubahan senyawa nitrogen dari bentuk amonium menjadi nitrat yang dapat diserap oleh tanaman (Sugiyanto, 2004). Nitrogen memberikan warna hijau pada daun sebagai akibat dari meningkatnya jumlah klorofil pada daun (Soepardi, 2003). Dengan demikian, pemberian pupuk kandang ayam yang menyebabkan nitrogen menjadi tersedia bagi tanaman akan mengaktifkan proses fotosintesa, sehingga diperoleh karbohidrat yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Karbohidrat akan digunakan untuk pertumbuhan tinggi tanaman di bagian pucuk dan bagian batang, baik sebagai sumber energi maupun sebagai komponen pembentuk sel-sel baru (Rinsema, 2003).

2. Jumlah Daun

Data jumlah daun bibit kopi pada umur 15 MST serta daftar sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 9 - 10. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kopi. Rata-rata jumlah daun bibit kopi pada umur pengamatan 15 MST akibat perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada (Tabel 2). Rata-rata Diameter Batang Bibit Kopi Umur 15 MST Akibat Perlakuan Cenda Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam.

Pupuk	Cendawan Mikoriza Arbuskula					
	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	Rataan	
Kandang Ayamhelai.....					
A ₀	7.33	7.67	8	8	7.75	a
A ₁	7.89	7.67	7.89	7.89	7.83	a
A ₂	8	7.89	7.55	8	7.86	a
A ₃	7.78	8	8	8	7.94	a
Rataan	7.75 a	7.81 a	7.86 a	7.97 a	7.85	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji Duncan.

Dari (Tabel 2) dapat dilihat bahwa pada umur 15 MST, perlakuan cendawan mikoriza arbuskula yang memberikan jumlah daun paling banyak adalah C₃, tetapi berbeda tidak nyata dengan C₀, C₁, dan C₂. Dari Tabel 2 juga terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang memberikan jumlah daun paling banyak adalah A₃, tetapi berbeda tidak nyata dengan A₀, A₁, dan A₂.

3. Diameter Batang

Data diameter batang bibit kopi pada umur 15 MST serta daftar sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 11 - 12. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang bibit kopi. Rata-rata diameter batang bibit kopi pada umur pengamatan 15 MST akibat perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada (Tabel 3).



Tabel 3. Uji Beda Rata-rata Diameter Batang Bibit Kopi Umur 15 MST Akibat Perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam

Pupuk Kandang Ayam	Cendawan Mikoriza Arbuskula					Rataan	
	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃mm.....		
A ₀	1.85	1.9	1.99	2	1.93	a	
A ₁	1.97	1.93	1.98	1.96	1.96	a	
A ₂	2.01	1.99	1.9	1.99	1.97	a	
A ₃	1.93	2	2.01	1.99	1.98	a	
Rataan	1.94 a	1.96 a	1.97 a	1.98 a	1.96	a	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji Duncan.

Dari (Tabel 3) dapat dilihat bahwa pada umur 15 MST, perlakuan cendawan mikoriza arbuskula yang memberikan diameter batang paling besar adalah C₃, tetapi berbeda tidak nyata dengan C₀, C₁, dan C₂. Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang memberikan diameter batang paling besar adalah A₃, tetapi berbeda tidak nyata dengan A₀, A₁, dan A₂.

Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kopi. Hal ini disebabkan penambahan pupuk kandang ayam akan memperbaiki sifat fisik tanah yaitu dengan memperbaiki struktur media tanam karena mempunyai partikel-partikel yang berpengaruh pada pergerakan air, udara dan menjaga kelembaban serta menjadikan tanah gembur sehingga memperbaiki drainase dan aerasi tanah (Prihantoro dan Indriani, 2008). Drainase dan aerasi tanah yang baik menyebabkan respirasi akar semakin baik dan akar dapat menyerap air dan unsur hara dan menyalurkan ke daun,

kemudian di daun akan dibentuk karbohidrat dan selanjutnya didistribusikan ke organ tanaman seperti diameter batang, sehingga diferensiasi batang semakin aktif menyebabkan diameter batnag semakin besar.

4. Panjang Akar

Data panjang akar bibit kopi pada umur 15 MST serta daftar sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 13 - 14. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar bibit kopi. Rata-rata panjang akar bibit kopi pada umur pengamatan 15 MST akibat perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada (Tabel 4).
Tabel 4. Uji Beda Rata-rata Panjang Akar Bibit Kopi Umur 15 MST Akibat Perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam

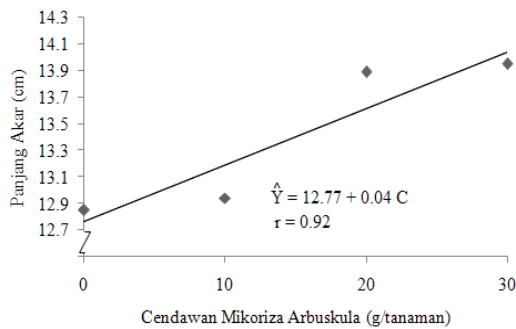
Pupuk Kandang Ayam	Cendawan Mikoriza Arbuskula					Rataan	
	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃cm.....		
A ₀	11.8	12.48	13.8	13.79	12.97	a	
A ₁	12.59	12.13	13.4	14.2	13.08	a	
A ₂	13.23	13.41	13.74	14.03	13.6	a b	
A ₃	13.78	13.75	14.61	13.79	13.98	B	
Rataan	12.85 ^a	12.94	13.89	13.95	13.41		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji Duncan.

Dari (Tabel 4) dapat dilihat bahwa pada umur 15 MST, perlakuan cendawan mikoriza arbuskula yang memberikan akar paling panjang adalah C₃, berbeda nyata dengan C₀ dan C₁, tetapi berbeda tidak nyata dengan C₂. Hubungan dosis cendawan mikoriza arbuskula dengan



panjang akar umur 15 MST dapat dilihat pada Gambar 4.

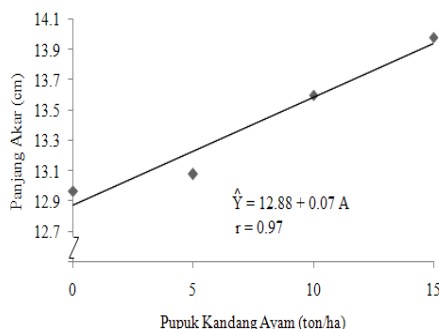


Gambar 4. Hubungan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula dengan Panjang Akar Umur 15 MST

Dapat dilihat (Gambar 4) menunjukkan bahwa hubungan cendawan mikoriza arbuskula dengan panjang akar bibit kopi umur 15 MST adalah berbentuk linier positif. Artinya, panjang akar mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tingginya dosis cendawan mikoriza arbuskula yang diberikan hingga 20 g/tanaman.

Dari (Tabel 4) juga terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang memberikan akar paling panjang adalah A₃, berbeda nyata dengan A₀ dan A₁, tetapi berbeda tidak nyata dengan A₂. Hubungan dosis pupuk kandang ayam dengan panjang akar umur 15 MST dapat dilihat pada (Gambar 5).

Gambar 5. Hubungan Dosis Pupuk Kandang Ayam dengan Panjang Akar Umur 15 MST



Pada (Gambar 5) menunjukkan bahwa hubungan dosis pupuk kandang ayam dengan panjang akar umur 15 MST adalah berbentuk linier positif. Artinya, panjang akar mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tingginya dosis pupuk kandang ayam yang diberikan hingga 15 ton/ha.

Kehadiran mikoriza baik di dalam jaringan akar dan di luar jaringan akar dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Mikoriza dapat membantu pengambilan posfor sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Pada pertumbuhan, karbohidrat dirombak melalui proses respirasi yang menghasilkan energi besar. Sisa karbohidrat akan dirubah menjadi protein dan lemak. Protein dan lemak ditimbun pada organ-organ tanaman seperti batang dalam bentuk serat tumbuh sebagai cadangan energi (Abidin, 2010), sehingga tanaman semakin tinggi.

5. Jumlah Akar

Data jumlah akar bibit kopi pada umur 15 MST serta daftar sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 15 - 16. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar bibit kopi. Rata-rata jumlah akar bibit kopi pada umur pengamatan 15 MST akibat perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada (Tabel 5).



Tabel 5. Uji Beda Rata-rata Jumlah Akar Bibit Kopi Umur 15 MST Akibat Perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam

Pupuk	Cendawan Mikoriza Arbuskula					
	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	Rataan	
Kandang Ayam						
helai.....					
A ₀	11.11	11.45	12	12	11.64	a
A ₁	11.89	11.78	11.89	11.67	11.81	a
A ₂	12.22	12	11.44	11.89	11.89	a
A ₃	11.56	12	12.11	12	11.92	a
Rataan	11.70 a	11.81a	11.86 a	11.89 a	11.81	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji Duncan.

Dari (Tabel 5) dapat dilihat bahwa pada umur 15 MST, perlakuan cendawan mikoriza arbuskula yang memberikan jumlah akar paling banyak adalah C₃, tetapi berbeda tidak nyata dengan C₀, C₁, dan C₂. Dari (Tabel 1) juga terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang memberikan jumlah akar paling banyak adalah A₃, tetapi berbeda tidak nyata dengan A₀, A₁, dan A₂.

6. Bobot Basah Akar

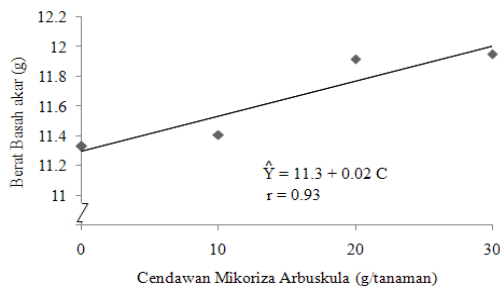
Data bobot basah akar bibit kopi pada umur 15 MST serta daftar sidik ragamnya disajikan pada Lampiran 17 - 18. Dari hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah akar bibit kopi. Rata-rata bobot basah akar bibit kopi pada umur pengamatan 15 MST akibat perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada (Tabel 6).

Tabel 6. Uji Beda Rata-rata Bobot Basah Akar Bibit Kopi Umur 15 MST Akibat Perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang Ayam

Pupuk	Cendawan Mikoriza Arbuskula					
	C ₀	C ₁	C ₂	C ₃	Rataan	
Kandang Ayam						
g.....					
A ₀	10.57	11.03	11.93	11.91	11.36	a
A ₁	11.28	11	11.69	11.98	11.49	aa
A ₂	11.74	11.72	11.67	12	11.78	a
A ₃	11.72	11.9	12.38	11.92	11.98	B
Rataan	11.33a	11.41a	11.92 b	11.95 b	11.65	B

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,05$ (huruf kecil) berdasarkan uji Duncan.

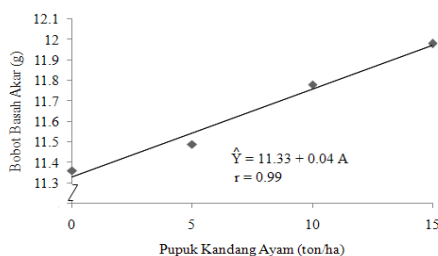
Dari (Tabel 6) dapat dilihat bahwa pada umur 15 MST, perlakuan cendawan mikoriza arbuskula yang memberikan bobot basah akar paling tinggi adalah C₃, berbeda nyata dengan C₀ dan C₁, tetapi berbeda tidak nyata dengan C₂. Hubungan dosis cendawan mikoriza arbuskula dengan bobot basah akar umur 15 MST dapat dilihat pada (Gambar 6).



Gambar 6. Hubungan Dosis Cendawan Mikoriza Arbuskula dengan Bobot Basah Akar Umur 15 MST

Dapat dilihat (Gambar 6) menunjukkan bahwa hubungan cendawan mikoriza arbuskula dengan bobot basah akar umur 15 MST adalah berbentuk linier positif. Artinya, bobot basah akar mengalami peningkatan sejalan dengan semakin tingginya dosis cendawan mikoriza arbuskula yang diberikan hingga 20 g/tanaman.

Dari (Tabel 6) juga terlihat bahwa perlakuan pupuk kandang ayam yang memberikan bobot basah akar paling tinggi adalah A₃, berbeda nyata dengan A₀ dan A₁, tetapi berbeda tidak nyata dengan A₂. Hubungan dosis pupuk kandang ayam dengan bobot basah akar umur 15 MST dapat dilihat pada (Gambar 7).



Gambar 7. Hubungan Dosis Pupuk Kandang Ayam dengan Bobot Basah Akar Umur 15 MST

Pada (Gambar 7) menunjukkan bahwa hubungan dosis pupuk kandang ayam dengan bobot basah akar umur 15 MST adalah berbentuk linier positif. Artinya, bobot basah akar mengalami peningkatan sejalan dengan semakin

tingginya dosis pupuk kandang ayam yang diberikan hingga 15 ton/ha.

Penambahan pupuk kandang ayam ke dalam tanah diketahui dapat memperbaiki sifat kimia tanah dengan mensuplai sejumlah unsur hara ke dalam tanah seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium dan unsur lainnya meskipun jumlahnya relatif kecil (Lubis, dkk, 2004). Unsur hara tersebut digunakan sebagai bahan baku dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintat akan disimpan sebagai cadangan makanan pada organ-organ vegetatif sehingga organ-organ vegetatif semakin berkembang. Dengan demikian parameter tanaman meningkat karena cadangan makanan tersedia untuk perkembangan vegetatif.

4. KESIMPULAN

1. Perlakuan cendawan mikoriza arbuskula berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, panjang akar, dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan jumlah akar bibit kopi hingga umur 15 MST. Semakin tinggi dosis cendawan mikoriza arbuskula yang diberikan hingga 30 g/tanaman maka bibit semakin tinggi sebesar 23,10 cm, akar semakin panjang sebesar 13,95 cm dan bobot basah akar semakin berat sebesar 11,95 g.

2. Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, panjang akar, dan bobot basah akar, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, diameter batang, dan jumlah akar bibit kopi hingga umur 15 MST. Semakin tinggi dosis pupuk kandang ayam yang diberikan hingga 15 ton/ha maka bibit kopi semakin tinggi sebesar 23,18cm, akar semakin panjang sebesar 13,98 cm dan bobot basah akar semakin berat sebesar 11,95 g.

3. Interaksi perlakuan cendawan mikoriza arbuskula dengan pupuk kandang ayam



berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, panjang akar, jumlah akar, dan bobot basah akar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2010. Dasar Pengetahuan Tentang Ilmu Tanaman. Alfabeta. Bandung. 120 halaman.
- Eri Samah. 2006. Pemanfaatan Flavonoid Sebagai Stimulasi Simbiosis Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Dengan Bibit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Tesis. Universitas Andalas. 72 halaman.
- Eri Samah, Ida Zulfida dan Eti Farda Husin. 2018. Pengaruh Flavonoid dan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) terhadap Pertumbuhan Akar Bibit Manggis *In-Vitro* Saat Aklimatisasi. Prosiding Seminar Nasional Era Industri 4.0. SNI Vol.1/15/12/2018. Hal 108 – 419.
- Hakim, N., Lubis, A.M, G. Amrah, A. Pulung dan M.Y. Nyakpa. 2005. Pupuk Dan Pemupukan. Diktat. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UISU Medan. 540 halaman.
- Hanafiah, K.A. 2012. Rancangan Percobaan. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 274 halaman.
- Lubis, A.M., A. Nyakpa dan N.Hakim. 2004. Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung. 287 halaman.
- Marlina, L. 2005. Analisis Ekspor dan Produksi Kopi (Coffeasp.) di Sumatera Utara. USU Repository. Medan. 75 halaman.
- Nasution, L. 2009. Pupuk Organik. Rineka Cipta. Jakarta. 270 halaman.
- Novariani dan Madjid A, 2011. Teknologi Pupuk Hayati Fungi Pelarut Fosfat. Universitas Sriwijawa. Palembang. 96 halaman.
- Peterson LR, Massicotte HB, Melville LH. 2004. Mycorrhizas: Anatomy and Cell Biology. Ottawa (UK) : NRC Research Press. 432 halaman.
- Prihmantoro dan Indriani. 2008. Memupuk Tanaman Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta. 187 halaman.
- PT. Perkebunan Nusantara XII. 2013. Pedoman Pengelolaan Budidaya Tanaman Kopi Arabika. Surabaya (ID): PTPN XII. 120 halaman.
- Pudjiraharjo. 2012. Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh. Rineka Cipta. Jakarta. 252 halaman.
- Rahardjo, P. 2012. Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Penebar Swadaya. Jakarta. 2012 halaman.
- Rinsema, W.T. 2003. Kesuburan Tanaman Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta. 165 halaman.
- Sugiyanto. 2004. Kesuburan Tanah. Penelitian Sei Putih. Medan. 156 halaman.
- Sutedjo, M.M. 2008. Pupuk dan Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. 280 halaman.