



AGROPROSS

National Conference
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:
Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian
Masa Depan Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 5-7 Juli 2023

Publisher :
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN : 2964-0172
DOI : 10.25047/agropross.2023.474

Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

*Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungus (AMF) Inoculation on the Growth and Development of Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Seedlings*

Author(s): Fandyka Yufriza Ali^{(1)*}; Eva Rosdiana⁽¹⁾; Rizky Nirmala Kusumaningtyas⁽¹⁾; Asto Budianto⁽¹⁾

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* Corresponding author: fandyka.yufriza@polije.ac.id

ABSTRAK

Kopi merupakan hasil perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Indonesia menghasilkan 793.000 ton kopi per tahun, menjadikannya salah satu produsen terbesar di dunia. Menurut Dirjen Perkebunan (2021), 99,33% produksi kopi Indonesia berasal dari perkebunan rakyat, sehingga produksi kopi sangat ditentukan oleh sistem budidaya pada petani kecil. Penggunaan bibit bermutu merupakan salah satu metode yang menentukan keberhasilan budidaya kopi. Perbaikan sifat biologi tanah merupakan salah satu faktor penunjang dalam pertumbuhan bibit tanaman kopi yang bermutu. Upaya yang dapat dilakukan dalam membantu perbaikan sifat biologi tanah yaitu inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (*Glomus sp*) terhadap pertumbuhan bibit kopi Robusta, serta mendapatkan dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular terbaik dalam menunjang pertumbuhan bibit kopi Robusta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular, yang meliputi P0 = Tanpa inokulasi CMA; P1 = 5 g CMA/bibit; P2 = 10 g CMA/bibit; P3 = 15 g CMA/bibit; P4 = 20 g CMA/bibit; dan P5 = 25 g CMA/bibit. Data dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5% dan apabila didapatkan hasil uji berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi CMA jenis *Glomus sp* berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi Robusta pada parameter tinggi bibit, diameter batang, panjang akar, bobot kering tajuk serta bobot kering akar. Inokulasi CMA dengan dosis 20 dan 25 g/bibit memberikan pengaruh terbaik pada semua parameter pengamatan pertumbuhan bibit kopi Robusta.

Kata Kunci:

Bibit Kopi Robusta;
Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA);
Inokulasi;
Pertumbuhan

Keywords:

Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF);

Growth;

Inoculation;

Robusta Coffee Seeds

ABSTRACT

Coffee is a plantation product that plays an important role in the Indonesian economy. Indonesia produces 793,000 tonnes of coffee per year, making it one of the world's largest producers. According to the Director General of Plantations (2021), 99.33% of Indonesia's coffee production comes from community plantations, so coffee production is largely determined by the cultivation system of small farmers. The use of quality seeds is one method that determines the success of coffee cultivation. Improvement of soil biological properties is one of the supporting factors in the growth of quality coffee plant seeds. Efforts that can be made to help improve soil biological properties are inoculation of Arbuscular Mycorrhizal Fungi. This study aims to determine the effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (*Glomus sp*) on the growth of Robusta coffee seedlings, and to obtain the best dose of Arbuscular Mycorrhizal Fungi to support the growth of Robusta coffee seedlings. This study used a completely randomized design with 6 treatments and 3 replications. The treatment in this study was the dose of AMF, which included P0 = without AMF inoculation; P1 = 5 g AMF/seed; P2 = 10 g AMF/seed; P3 = 15 g AMF/seed; P4 = 20 g AMF/seed; and P5 = 25 g AMF/seedling. The data were analyzed using the F test at a significant level of 5% and if the test results were significantly different, then proceed with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a significant level of 5%. The results showed that the inoculation of *Glomus sp* had an effect on the growth of Robusta coffee seedlings on the parameters of seedling height, stem diameter, root length, shoot dry weight and root dry weight. AMF inoculation at doses of 20 and 25 g/seedling gave the best effect on all parameters of the growth observations of Robusta coffee seedlings.



PENDAHULUAN

Kopi merupakan hasil perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Indonesia menghasilkan 793.000 ton kopi per tahun, menjadikannya salah satu produsen terbesar di dunia. Menurut Dirjen Perkebunan (2021), 99,33% produksi kopi Indonesia berasal dari perkebunan rakyat, sehingga produksi kopi sangat ditentukan oleh sistem budidaya pada petani kecil. Kopi Robusta merupakan jenis kopi yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia, karena kopi Robusta merupakan jenis kopi yang sesuai dengan kondisi lahan di Indonesia baik secara topografi maupun secara klimatologi. Menurut Djaenudin *et al.* (2003), Kopi robusta dapat ditanam pada ketinggian berkisar 400-800 mdpl, dengan suhu rata-rata berkisar 21°C - 24°C. Sedangkan curah hujan yang paling bagus untuk tanaman kopi robusta antara 2000-3000 mm/tahun sesuai dengan kondisi di Indonesia. Selain itu, keberhasilan dalam budidaya kopi Robusta dapat diupayakan dari berbagai faktor mulai dari persiapan lahan hingga panen, salah satu langkah awal dalam penentuan keberhasilan proses budidaya tersebut yaitu proses pembibitan tanaman. Penggunaan bibit bermutu merupakan salah satu metode yang menentukan keberhasilan budidaya kopi, dengan menggunakan bibit kopi yang bermutu akan menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman kopi dan diharapkan akan menghasilkan tanaman dan produksi kopi yang baik dan berkualitas.

Pada proses pembibitan tanaman kopi, suplai unsur hara yang cukup sangat diperlukan untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman yang optimal sehingga dapat menciptakan bibit yang bermutu. Sehingga perbaikan sifat biologi tanah merupakan salah satu faktor penunjang dalam pertumbuhan bibit tanaman kopi yang bermutu. Upaya yang dapat dilakukan dalam membantu

perbaikan sifat biologi tanah yaitu inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) yang merupakan salah satu mikriba tanah yang banyak dijumpai di daerah perakaran (rizhosfer). Menurut Verbruggen *et al.* (2013) mikroba tanah memiliki potensi yang sangat besar dalam upaya peningkatan produksi dan produktivitas tanaman dengan adanya masalah pada serapan hara yang rendah.

Mikoriza memiliki satu hubungan simbiosis terpenting antara mikroorganisme, entitas jamur rizosfer dan akar tanaman (Delian *et al.*, 2011). Jamur memiliki miselium yang dapat memperpanjang kontak pada daerah tanah dengan akar tanaman sehingga dapat meningkatkan daya tangkap terhadap sumber unsur hara dan keberadaan asosiasi tersebut dapat meningkatkan serapan hara dan air (Fokom *et al.*, 2012). Cendawan mikoriza arbuskular secara alami terdapat pada akar pohon kopi namun keberadaannya belum optimal. Peran mikoriza telah banyak dipelajari oleh para ahli di bidang pertanian, hortikultura bahkan kehutanan. Peran utama dari cendawan tersebut adalah untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara P (Bücking *et al.*, 2012), dan juga unsur hara yang lainnya seperti N, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn dan Cu. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa mikoriza menyediakan hingga 90% kebutuhan fosfor tanaman. Untuk meningkatkan potensi dan efisiensi serapan hara yang tinggi, tanaman kopi membutuhkan peran mikoriza (Rillig dan Mummey, 2006). Studi telah menunjukkan bahwa jamur ini secara alami terdapat di banyak tanah perkebunan kopi, termasuk akar (Muleta *et al.*, 2007). Selain itu cendawan ini dapat menghasilkan antibiotik untuk melawan penyakit dan menghasilkan hormon seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang berperan sebagai zat yang merangsang pertumbuhan tanaman.

Selain jenis dari mikoriza, faktor lain yang menentukan keberhasilan dari

simbiosis CMA adalah dosis dari inokulasi pada tanaman. Ramadhan *et al.* (2015) menemukan bahwa inokulasi CMA sevara konsorsium dengan dosis 5 g tan⁻¹ belum berhasil meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, sementara Ali *et al.* (2022) menyatakan bahwa aplikasi CMA konsorsium dengan PGPR 15 g tan⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kualitas cabai rawit. Hal tersebut menunjukkan bahwa dosis inokulasi mikoriza sangat mempengaruhi proses simbiosis dan efektifitas terhadap pertumbuhan bibit tanaman kopi dan kualitas dari bibit tanaman kopi Robusta. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (*Glomus* sp) terhadap pertumbuhan bibit kopi Robusta, serta mendapatkan dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular terbaik dalam menunjang pertumbuhan bibit kopi Robusta.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lapang dengan menggunakan *polybag* dalam kondisi naungan 75%. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dosis Cendawan Mikoriza Arbuskular, yang meliputi P0 = Tanpa inokulasi CMA; P1 = 5 g CMA/bibit; P2 = 10 g CMA/bibit; P3 = 15 g CMA/bibit; P4 = 20 g CMA/bibit; dan P5 = 25 g CMA/bibit. Pada masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga akan didapatkan 18 unit percobaan. Pengamatan dilakukan pada parameter pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk melihat pengaruh dari perlakuan. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi pengamatan tinggi bibit, diameter batang, panjang akar, bobot kering tajuk serta bobot kering akar. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5% dan apabila didapatkan hasil uji berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan

uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit Kopi Robusta

Hasil *Analisis of Variance* (ANOVA) parameter tinggi bibit kopi robusta pada umur 3, 6, 9 dan 12 MSTr menunjukkan bahwa pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan dosis yang memberikan pengaruh yang nyata, kecuali pada pengamatan di 3 minggu setelah *transplanting* (Tabel 1.). Nilai rerata tinggi bibit tanaman kopi Robusta yang disajikan pada Tabel 1. tersebut menunjukkan bahwa pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dengan dosis 20 dan 25 g/tan memiliki nilai tinggi bibit yang paling besar apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Sedangkan perlakuan tanpa inokulasi CMA dan inokulasi CMA dengan dosis 5g/tan menunjukkan nilai tinggi bibit yang terendah dibandingkan dengan yang lainnya. Serta menunjukkan bahwa penambahan dosis Inokulan CMA semakin tinggi berbanding lurus dengan penambahan nilai rerata tinggi tanaman kecuali pada dosis 20 dan 25 g/tan.

Tabel 1. Rerata Tinggi Bibit Kopi Robusta Akibat Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular

Perlakuan	Tinggi Bibit (cm.tan ⁻¹) pada Umur (MSTr)			
	3	6	9	12
Tanpa Inokulasi CMA	11,45	14,45 a	19,35 a	24,25 a
Inokulasi CMA 5 g/tan	10,29	13,49 ab	18,26 ab	23,36 ab
Inokulasi CMA 10 g/tan	11,20	15,00 bc	20,60 b	25,63 bc
Inokulasi CMA 15 g/tan	11,63	15,93 c	22,03 c	27,47 c
Inokulasi CMA 20 g/tan	11,93	17,63 d	26,93 d	33,63 d
Inokulasi CMA 25 g/tan	11,88	17,78 d	27,48 d	34,78 d
DMRT (5%)	tn	1,44	1,46	2,17
KK (%)	8,29	6,01	4,28	5,07

Keterangan : MSTr = Minggu Setelah Transplanting, tn = Tidak Nyata, DMRT = *Duncan Multiple Range Test*, KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka yang disertai dengan penggunaan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata yang didasarkan pada tes DMRT 5%.

Penambahan nilai rerata tinggi bibit kopi yang signifikan menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit yang baik. Sehingga berdasarkan data tersebut menunjukkan semakin tinggi dosis inokulan CMA maka pertumbuhan tinggi bibit kopi pun semakin baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Andrade *et al.* (2009) bahwa perlakuan dengan inokulasi cendawan mikoriza memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman kopi mulai tampak saat bibit berumur 4 hingga 6 BST. Hal tersebut diduga terjadi karena inokulasi CMA akan dapat membantu peningkatan serapan unsur hara oleh akar bibit tanaman kopi dibandingkan dengan kontrol atau bibit tanpa inokulasi CMA. Cendawan mikoriza mampu memperluas jangkauan bidang permukaan dalam tanah melalui penyebaran hifa, sehingga tanaman mampu meningkatkan penyerapan hara melalui difusi hara dari dalam tanah (Fokom *et al.*, 2012), peningkatan serapan tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman salahsatunya melalui nilai rerata tinggi bibit tanaman kopi yang lebih tinggi. Pada pengamatan 3 MSTr, nilai rerata tinggi bibit kopi tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena CMA jenis *Glomus* sp. memerlukan waktu untuk berkecambah dan memiliki fase inkubasi setelah diinokulasikan sekitar 3 minggu

setelah dinkubasi. Sehingga simbiosis yang terjadi masih belum optimal dan belum menunjukkan hasil yang baik pada minggu-minggu awal setelah inokulasi.

Sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Rini *et al.* (2014), infeksi akat bibit kopi pada perlakuan *Glomus* sp. tertinggi diperoleh pada 3 minggu setelah inkubasi dengan infeksi sebesar 66,9 %.

Diameter Batang

Pengamatan pada parameter diameter batang yang dilaksanakan pada 3 dan 12 MSTr menunjukkan bahwa inokulasi CMA pada setiap dosis memberikan pengaruh yang nyata seperti yang terlihat pada Tabel 2. berikut. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa pada 3 MSTr, inokulasi CMA dengan dosis 25 g/tan menunjukkan nilai rerata diameter batang bibit kopi robusta terbesar dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya sedangkan perlakuan tanpa inokulasi CMA (kontrol) memiliki nilai rerata diameter batang terendah namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan inokulasi CMA dengan dosis 5 dan 10 g/tan. Selain itu, pada 12 MSTr menunjukkan bahwa inokulasi CMA dengan dosis 20 dan 25 g/tan memberikan nilai rerata diameter tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang

lainnya, sedangkan perlakuan tanpa inokulasi dan inokulasi CMA 5 g/tan memiliki nilai rerata diameter batang bibit kopi yang paling kecil dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

meningkatkan diameter batang tanaman, terutama sebagai jaringan penghubung akar dan daun.

Panjang Akar, Berat Kering Tajuk dan

Tabel 2. Rerata Diameter Batang Bibit Kopi Robusta Akibat Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular

Perlakuan	Diameter Batang (mm.tan ⁻¹) pada Umur (MSTr)	
	3	12
Tanpa Inokulasi CMA	2,17 a	3,67 a
Inokulasi CMA 5 g/tan	2,31 ab	4,01 a
Inokulasi CMA 10 g/tan	2,80 abc	5,43 b
Inokulasi CMA 15 g/tan	3,24 bc	6,28 c
Inokulasi CMA 20 g/tan	3,15 c	7,75 d
Inokulasi CMA 25 g/tan	5,48 d	7,94 d
DMRT (5%)	0.92	0.47
KK (%)	19,30	5,28

Keterangan : MSTr = Minggu Setelah Transplanting, DMRT = *Duncan Multiple Range Test*, KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka yang disertai dengan penggunaan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata yang didasarkan pada tes DMRT 5%.

Peningkatan nilai diameter bibit kopi robusta pada perlakuan inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) diperkirakan berhubungan erat dengan semakin luasnya perakaran bibit kopi yang terbentuk akibat infeksi akar oleh Cendawan. Infeksi oleh CMA akan membentuk sistem perakaran yang baik sehingga akar mampu menyerap unsur hara dan air dalam tanah secara lebih optimal yang akan berakibat bibit kopi dapat tumbuh dan berkembang dengan lebih baik dan optimal. Adanya unsur hara yang optimal bagi tanaman maka pertumbuhan diameter batang bibit kopi Robusta dapat ditingkatkan. Harahap *et al.* (2015), menemukan bahwa nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan faktor pembatas karena berpengaruh nyata pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan merupakan unsur hara paling melimpah yang dibutuhkan tanaman. Cendawan Mikoriza berperan penting dalam peningkatan penyerapan unsur P yang dibutuhkan dalam penambahan diameter batang. Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa unsur P dan K berperan penting dalam

Berat Kering Akar

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada semua dosis berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar, berat kering tajuk dan berat kering akar dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulasi CMA. Pada parameter panjang akar menunjukkan bahwa inokulasi CMA dengan dosis 20 dan 25 g/tan memiliki panjang akar yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya namun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan inokulasi CMA dengan dosis 10 dan 15 g/tan. Sedangkan perlakuan tanpa inokulasi CMA memiliki nilai panjang akar terpendek dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa infeksi CMA terjadi pada setiap dosis yang diberikan dibuktikan dengan bertambahnya panjang akar yang signifikan pada setiap dosis inokulan CMA. Selain adanya infeksi akar oleh CMA, penambahan panjang akar

tersebut dimungkinkan terjadi karena adanya serapan unsur P yang lebih baik dan mendukung pertumbuhan akar tanaman. Ali *et al.* (2022) menyatakan unsur P berperan dalam membentuk sistem perakaran yang baik dan unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Selain itu Lingga (2013) juga menyatakan bahwa unsur P berfungsi untuk merangsang pertumbuhan dan pemanjangan akar yang akan menunjang pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

akar yang tinggi menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik. Menurut Sumarsono (2010) menyatakan bahwa bobot kering tanaman dapat mencerminkan pola tanaman mengakumulasi produk dari integrasi lingkungan yang terbentuk. Produksi biomassa yang akan mengakibatkan bobot kering tanaman yang semakin tinggi dan juga akan diikuti dengan pertumbuhan tanaman yang baik pula.

Bibit kopi robusta dapat menyerap lebih banyak unsur hara dari tanah,

Tabel 3. Rerata Panjang Akar, Berat Kering Tajuk dan Berat Kering Akar Akibat Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular

Perlakuan	Panjang Akar (cm.tan ⁻¹)	Berat Kering Tajuk (g.tan ⁻¹)	Berat Kering Akar (g.tan ⁻¹)
Tanpa Inokulasi CMA	24,67 a	17,67 a	3,94 a
Inokulasi CMA 5 g/tan	30,31 b	20,02 b	4,74 b
Inokulasi CMA 10 g/tan	32,73 bc	21,37 b	4,81 b
Inokulasi CMA 15 g/tan	33,38 bc	24,83 c	4,95 b
Inokulasi CMA 20 g/tan	37,05 c	32,43 d	5,74 c
Inokulasi CMA 25 g/tan	37,24 c	32,37 d	5,69 c
DMRT (5%)	5,06	2,06	0,60
KK (%)	10,22	5,48	7,91

Keterangan: DMRT = *Duncan Multiple Range Test*, KK = Koefisien Keragaman. Angka-angka yang disertai dengan penggunaan huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata yang didasarkan pada tes DMRT 5%.

Parameter pengamatan berat kering tajuk dan berat kering akar menunjukkan bahwa inokulasi CMA pada semua dosis menunjukkan pengaruh positif yang nyata terhadap berat kering tajuk dan akar. Berat kering tajuk dan akar tertinggi tercapai pada perlakuan inokulasi CMA dengan dosis 20 dan 25 g/tan. Sedangkan bibit kopi Robusta tanpa inokulasi CMA memiliki nilai berat kering tajuk dan akar terendah jika dibandingkan dengan yang lainnya. Namun inokulasi CMA 20 dan 25 g/tan menunjukkan nilai berat kering tajuk dan akar yang tidak berbeda nyata. Berat kering tajuk atau yang sering juga disebut berat kering brangkas dan berat kering akar merupakan sebuah manifestasi dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Semakin besar nilai berat kering tajuk dan

sehingga bobot akar yang lebih besar mendorong pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitiannya Nurhidayati (2011) yang menemukan bahwa berat kering tanaman yang terinfeksi mikoriza lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman non mikoriza. Peningkatan faktor pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, diameter batang, dan panjang akar) menyusul respon positif penggunaan mikoriza terhadap peningkatan berat kering akar bibit kopi dan tingkat infeksi mikoriza yang relatif tinggi. Hal ini terjadi karena inokulasi mikoriza diduga dapat meningkatkan serapan hara dari tanah. Hasil penelitian ini sejalan dengan Verbruggen *et al.* (2013) yang melaporkan bahwa inokulasi

mikoriza meningkatkan bobot biomassa tanaman sebesar 23%. Peningkatan berat kering tanaman juga didukung oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan jumlah akar. Hariyono *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa pemberian CMA dapat berasosiasi dengan tanaman cabai rawit dan meningkatkan berat kering brangkasan. Hal ini karena hifa bagian luar jamur CMA dapat membantu penyerapan air dan unsur hara yang digunakan dalam proses metabolisme dalam tubuh tumbuhan, merangsang pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi.

KESIMPULAN

1. Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) memberikan pengaruh positif yang nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi Robusta.
2. Peningkatan dosis inokulan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) berbanding lurus dengan peningkatan pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman kopi dibandingkan dengan bibit tanaman kopi tanpa inokulasi.
3. Dosis Inokulan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) 20 g/tan dan 25 g/tan merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit kopi Robusta.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, F. Y., & Cahyaningrum, D. G. (2022). Efektifitas Penggunaan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Tingkat Naungan yang Berbeda. *RADIKULA: Jurnal Ilmu Pertanian*, 1(2), 61-69.

Andrade, S. A. L., Mazzafera, P., Schiavinato, M. A., & Silveira, A. P. D. (2009). Arbuscularmycorrhizal association in coffee. *Journal of*

Agricultural Science, 147(2), 105–115.

<https://doi.org/10.1017/S0021859608008344>

Bücking, H., E. Liepold, and P. Ambilwade. (2012). The role of the mycorrhizal symbiosis in nutrient uptake of plants and the regulatory mechanisms underlying these transport processes. In *Plant Science. Biology and Microbiology Department, South Dakota State University. USA.* p. 107-138

Delian, E., Chira, A., Chira, L., & Săvulescu, E. (2011). Arbuscular mycorrhizae: an Overview. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*, 2(2), 167–192.

Djaenudin, U. D., Marwan H., Subagyo H., dan Hidayat. (2003). Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor

Direktorat Jendral Perkebunan. (2021). Statistik Kopi Indonesia 2020-2022. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan. Hal: 309.

Fokom, R., Adamou, S., Teugwa, M.C., Boyogueno, A.D.B ... & Zollo, P. H. A. (2012). Glomalin related soil protein, carbon, nitrogen and soil aggregate stability as affected by land use variation in the humid forest zone of south Cameroon. *Soil Tillage Res*, 120, 69–75.

Harahap, A. D., N. Tengku., dan S. S. Indra. (2015). Pengaruh Pemberian Kompos Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora pierre*) dibawah Naungan Tanaman Kelapa Sawit. *Jom Faferta*. Vol. 2(1).

Hariyono, D., Ali, F. Y., & Nugroho, A. (2021). Increasing the growth and development of chili-pepper under three different shading condition in response to biofertilizers application.

- AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*, 43(1), 198-208.
- Leiwakabessy, F.M. (1998). Kesuburan tanah jurusan ilmu tanah. Fakultas pertanian IPB. Bogor.
- Lingga P. Marsono. (2013). Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar swadaya. Jakarta. 250 Hal.
- Muleta, D., F. Assefa, S. Nemomissa, and U. Granhall. (2007). Composition of coffee shade tree species and density of indigenous arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) spores in Bonga natural coffee forest, southwestern Ethiopia. *Forest Ecology and Management* 241: 145–154.
- Nurhayati. (2010). Pengaruh waktu pemberian mikoriza vesicular arbuskular pertumbuhan tomat. *J. Agrivigor* 9(3): 280-284. 59 – 62.
- Ramadhan, M. F., Hidayat, C., & Hasani, S. (2015). Pengaruh aplikasi ragam bahan organik dan FMA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) varietas Landung padxa tanah pasca galian C. *J. Agro*, 2(2). <https://doi.org/10.15575/438>
- Rillig, M. C. and D. L. Mummey. (2006). Mycorrhizas and soil structure. *New Phytologist* 171: 41–53.
- Rini, M. V., Januarsyah, A. D., & Sugiarno, S. (2014). Pengaruh Lima Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular Dan Dosis Pupuk Anorganik Pada Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora Pierre*). Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian 2014. Politeknik Negeri Lampung.
- Sumarsono. (2010). Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. 7 hal.
- Verbruggen, E, G. A. Marcel, van der Heijden, M. C. Rillig, and E. T. Kiers. (2013). Mycorrhizal fungal establishment in agricultural soils: Factors determining inoculation success. *New Phytologist* 197: 1104–1109. <https://doi.org/10.29244/jai.2021.9.1.13-22>