

AKLIMATISASI DAN PEMBESARAN PLANLET PISANG (*Musa acuminata*) VARIETAS CAVENDISH DAN MAS KIRANA MELALUI APLIKASI MIKORIZA PADA MEDIA TANAM

ACCLIMATIZATION AND ENLARGEMENT OF PLANTLETS BANANA (*Musa acuminata*) CAVENDISH AND MAS KIRANA VARIETIES THROUGH MYCORRHIZAE APPLICATIONS IN GROWING MEDIUM

I Wayan Gunarta¹, Rindang Dwiyani^{2*}, Ida Ayu Putri Darmawati³

¹Program Studi Magister Pertanian Lahan Kering, ²Program Studi Magister Agroekoteknologi,

³Program Studi Sarjana Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia

*Email: rindangdwiyani@unud.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 29 Nov. 2022, Direvisi: 3 Feb. 2023, Disetujui: 22 Apr. 2023

ABSTRACT

Culture in vitro is one of the methods used in banana plant propagation. Acclimatization is a period of plantlet adaptation from in vitro to ex vitro conditions. Mycorrhizae is thought to increase the rooting ability of plantlets cultured in vitro. This study aims to determine the survival percentage of banana plantlets at the acclimatization stage and determine the best mycorrhizae dose at the banana plantlet enlargement stage. This study used a Split Plot Randomized Block Design, where the main plots were Cavendish and Mas Kirana varieties. Subplots were mycorrhizae doses consisting of 0, 5, 10, 15, 20 g/kg of growing medium. The acclimatization stage was carried out for 8 weeks and the plantlet enlargement stage was carried out for 4 weeks at the paranet house. The results showed that the percentage of live plants at the acclimatization stage between plantlets of the Cavendish and Mas Kirana banana varieties was 100%. At the plantlet enlargement stage, the Cavendish variety with the application of mycorrhizae at a dose of 20 g/kg of growing medium showed the best results on the variable plant height increase (3,18 cm), increase in the number of leaves (1,57 strands), and increase in stem diameter (2,21 mm).

Keywords : Acclimatization, banana varieties, enlargement plantlets, mycorrhizae

ABSTRAK

Kultur in vitro adalah salah satu metode yang digunakan dalam perbanyakan tanaman pisang. Aklimatisasi merupakan masa adaptasi planlet dari kondisi in vitro ke ex vitro. Mikoriza diduga dapat meningkatkan kemampuan perakaran plantlet hasil kultur in vitro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase hidup planlet pisang pada tahap aklimatisasi serta menentukan dosis mikoriza terbaik pada tahap pembesaran plantlet pisang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Split Plot, dimana petak utama adalah varietas Cavendish dan Mas Kirana. Anak petak adalah dosis mikoriza yang terdiri dari 0, 5, 10, 15, 20 g/kg media tanam. Tahap aklimatisasi dilakukan selama 8 minggu dan tahap pembesaran planlet selama 4 minggu di rumah paranet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tanaman hidup pada tahap aklimatisasi antara planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana adalah 100%. Pada tahap pembesaran plantlet, varietas Cavendish dengan aplikasi mikoriza dosis 20 g/kg media tanam menunjukkan hasil terbaik pada variabel pertambahan tinggi tanaman (3,18 cm), pertambahan jumlah daun (1,57 helai), dan pertambahan diameter batang (2,21 mm).

Kata Kunci : Aklimatisasi, mikoriza, pembesaran planlet, varietas pisang

1. PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan yang mempunyai nilai ekonomis serta memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan. Buah pisang selain dapat dikonsumsi secara langsung dalam bentuk segar juga dapat dijadikan berbagai macam produk olahan sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Produksi pisang di Indonesia selama lima tahun mulai dari tahun 2015-2020 terus mengalami peningkatan. Berdasarkan data BPS (2020), produksi buah pisang di Indonesia pada tahun 2020 sebesar 8,18 juta ton, meningkat 12,39% dibandingkan pada tahun 2019. Tingkat partisipasi konsumsi pisang oleh rumah tangga di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 36,67% per tahun dan menjadi salah satu jenis buah dengan tingkat konsumsi tertinggi. Meningkatnya produksi pisang tentu dipengaruhi oleh banyak faktor seperti faktor internal berupa genetik (varietas) pisang yang dibudidayakan maupun faktor eksternal berupa lingkungan serta teknik budidaya.

Perbedaan karakteristik menyebabkan tanaman pisang memiliki banyak varietas yang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Varietas tanaman pisang yang sering dibudidayakan masyarakat seperti varietas pisang Cavendish serta Mas Kirana. Kedua varietas pisang tersebut memiliki daya tarik untuk dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki beberapa keunggulan baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman pisang terutama dalam skala besar adalah kendala ketersediaan bibit pisang. Upaya untuk menanggulangi permasalahan dan kendala tersebut, maka perbanyakan bibit pisang dapat dilakukan melalui metode kultur *in vitro*. Menurut Khatun *et al.* (2017), metode kultur *in vitro* merupakan metode produksi bibit secara massal serta seragam dalam waktu singkat dan tahan terhadap penularan penyakit melalui bibit. Salah satu periode kritis dalam kultur *in vitro* yaitu tahap aklimatisasi.

Tahap aklimatisasi bertujuan agar kondisi bibit dapat beradaptasi dan tumbuh dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan *ex vitro* (Hapsoro & Yusnita, 2018). Proses adaptasi tersebut sering menjadi penyebab kegagalan dalam perbanyakan bibit melalui metode kultur *in vitro*, sehingga memerlukan penanganan yang intensif. Keberhasilan tahap aklimatisasi dan pembesaran bibit pada kultur *in vitro* dipengaruhi oleh beberapa faktor penting seperti kondisi planlet, media tanam maupun kondisi lingkungan. Pemanfaatan bantuan agens hayati berupa mikoriza

pada media tanam diharapkan dapat meningkatkan kemampuan adaptasi sistem perakaran planlet pada media tanam. Hasil penelitian Rainiyati *et al.* (2009) menunjukkan bahwa pemberian FMA (*Glomus sp-1*) sebanyak 20 g/tanaman pada tanaman pisang raja angka asal kultur *in vitro* memberikan efektivitas tinggi pada inokulasi saat aklimatisasi untuk peubah pertumbuhan (tinggi bibit, bobot kering tajuk dan akar). Sementara Anggoro *et al.* (2016) menyatakan bahwa dosis FMA (*Acaulospora tuberculata*) yang memberikan respon pertumbuhan paling baik terhadap pisang raja bulu kuning dari kultur *in vitro* setelah aklimatisasi adalah 75 g/tanaman. Pemberian dosis mikoriza yang berbeda tentunya berpengaruh terhadap tingkat infeksi pada akar tanaman, dimana Muzar (2006) menyatakan bahwa tinggi rendahnya persentase infeksi mikoriza pada akar sangat dipengaruhi oleh jumlah pemberian mikoriza pada media tanam. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis mikoriza terbaik terhadap pertumbuhan planlet pisang yang berbeda pada tahap pembesaran planlet.

Mikoriza merupakan suatu bentuk simbiosis mutualisme yang saling menguntungkan antara cendawan (*myces*) dan akar (*rhiza*) tanaman. Pemanfaatan mikoriza (endomikoriza) pada media tanam mempunyai beberapa peranan antara lain untuk meningkatkan penyerapan unsur hara dan air, memproduksi hormon tumbuh (auksin, sitokinin dan giberelin) (Omon, 2003). Mikoriza juga berperan dalam meningkatkan persentase hidup dan pembentukan xylem bibit hasil kultur jaringan, memperbaiki struktur tanah, mempercepat pertumbuhan semai serta mengurangi serangan mikroba patogen akar karena memproduksi antibiotik (Prayudyaningsih, 2014). Selain itu Schultz *et al.* (1999) juga menyatakan bahwa mikoriza juga berperan dalam meningkatkan daya tumbuh tanaman asal kultur *in vitro*.

Penelitian aklimatisasi dan pembesaran planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana melalui aplikasi mikoriza pada media tanam diharapkan dapat mengetahui persentase hidup planlet pisang pada tahap aklimatisasi serta untuk mengetahui dosis mikoriza untuk memberikan pertumbuhan terbaik pada tahap pembesaran planlet pisang hasil kultur *in vitro*.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah paranet di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas

Udayana di Jl. Pulau Moyo No.16X, Pedungan, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli - Oktober 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana hasil kultur *in vitro* yang sudah siap aklimatisasi, polybag ukuran 17,5 cm x 30 cm, pot plastik, media tanam berupa campuran kompos, arang sekam dan cocopeat, mikoriza dengan merek dagang mikoriza dengan jenis endomikoriza (Fungi Mikoriza Arbuskula) dengan genus *Glomus*, dimana pada label produk yang menyatakan bahwa kandungan spora sebanyak 99 spora/100 g media pembawa, maka pada pengujian awal keberadaan mikoriza tidak dilakukan penghitungan terhadap jumlah spora namun hanya dilakukan konfirmasi terhadap keberadaan mikoriza pada produk yang digunakan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : ember, sekop, pinset, timbangan analitik, *hand sprayer*, paranet, penggaris, alat tulis, jangka sorong, amplop kertas, kantong plastik dan kamera digital.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Split Plot, dimana petak utama adalah varietas planlet pisang yaitu : V_c = varietas Cavendish dan V_m = varietas Mas Kirana, sedangkan anak petaknya adalah dosis mikoriza yang terdiri dari lima taraf, yaitu : $D_0 = 0$ g/kg media tanam, $D_1 = 5$ g/kg media tanam, $D_2 = 10$ g/kg media tanam, $D_3 = 15$ g/kg media tanam, $D_4 = 20$ g/kg media tanam. Sehingga diperoleh 10 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali.

Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 tahap yaitu tahap aklimatisasi dan tahap pembesaran planlet. Pada tahap aklimatisasi bahan tanam yang digunakan adalah planlet tanaman pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana hasil kultur *in vitro* yang telah memiliki organ lengkap (akar, batang dan daun). Pada tahap aklimatisasi jumlah planlet pisang varietas Cavendish yang diaklimatisasi adalah sebanyak 30 planlet dan varietas Mas Kirana sebanyak 30 planlet dengan ukuran yang seragam, hal tersebut sebagai upaya antisipasi jika terdapat planlet yang tidak tumbuh sehingga pada tahap pembesaran tidak terjadi kekurangan planlet. Tahap aklimatisasi dilakukan dengan mengeluarkan planlet dari botol kultur, kemudian akar dicuci bersih dari sisa media kultur dengan air yang mengalir. Penanaman planlet dilakukan pada media tanam steril pada pot plastik, dimana setiap 1 pot plastik ditanam 1 planlet pisang dengan posisi tegak. Pada tahap aklimatisasi perlakuan dosis mikoriza belum

diaplikasikan. Tahap aklimatisasi ini dilakukan di bawah naungan rumah paranet selama 8 minggu.

Planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana yang telah melalui tahap aklimatisasi kemudian dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu tahap pembesaran planlet. Pada tahap pembesaran planlet, planlet tanaman pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana yang digunakan masing-masing sebanyak 25 planlet dengan ukuran yang seragam. Pada tahap pembesaran planlet, media tanam yang digunakan adalah media tanam berupa campuran kompos, arang sekam dan cocopeat yang telah disterilkan dengan volume masing-masing 4 kg/polybag. Perlakuan dosis mikoriza dilakukan bersamaan saat penyiapan media tanam. Perlakuan terdiri dari 5 taraf dosis mikoriza yaitu 0, 5, 10, 15, 20 g/kg media tanam. Aplikasi inokulan mikoriza dilakukan dengan menaburkan inokulan mikoriza pada lubang sedalam lebih kurang 5 cm lalu ditutup dengan selapis tanah (2 cm) dan dilanjutkan dengan penanaman planlet pisang. Planlet pisang kemudian ditanam sesuai dengan perlakuan dengan jumlah 1 polybag berisi 1 planlet pisang. Tahap pembesaran planlet dilakukan di rumah paranet dan berakhir pada umur planlet 4 minggu, pada tahap ini pemeliharaan yang dilakukan hanya penyiraman pada media tanam.

Variabel yang diamati pada tahap aklimatisasi adalah persentase tanaman hidup (%), sedangkan pada tahap pembesaran planlet pisang adalah tingkat infeksi mikoriza (%), pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan diameter batang (mm). Perhitungan persentase tanaman hidup dilakukan dengan menghitung banyaknya tanaman yang hidup, kemudian dibagi dengan seluruh jumlah tanaman sesuai perlakuan masing-masing, lalu dikalikan 100%. Pengukuran tingkat infeksi mikoriza pada akar dilakukan dengan metode pewarnaan akar (Brundrett *et al.*, 1996). Tingkat persentase infeksi mikoriza pada akar dengan cara jumlah akar yang terinfeksi FMA dibagi jumlah akar yang diamati kemudian dikali 100%. Pengukuran pertambahan tinggi tanaman dilakukan pada tahap pembesaran planlet dengan mengukur tanaman mulai dari pangkal batang hingga ujung pucuk tanaman, kemudian hasil tersebut dikurangi dengan tinggi tanaman pada saat awal penanaman. Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris. Pertambahan jumlah daun tanaman dilakukan dengan menghitung jumlah daun pada waktu pengamatan, kemudian hasil tersebut dikurangi dengan jumlah daun

tanaman pada saat awal penanaman. Pengukuran pertambahan jumlah daun dilakukan terhadap daun yang telah terbuka sempurna. Pengukuran pertambahan diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, diukur 2 cm di atas pangkal batang, hasil pengukuran diameter batang tersebut kemudian dikurangi dengan diameter batang pada saat awal penanaman.

Data yang diperoleh dalam pengujian ini dilakukan analisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Apabila hasil menunjukkan pengaruh yang nyata dan sangat nyata maka akan diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

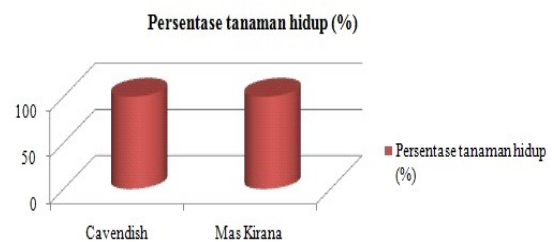
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap aklimatisasi adapun variabel yang diamati adalah persentase tanaman hidup (%) pada planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana. Jumlah planlet pisang yang ditanam pada tahap aklimatisasi adalah sebanyak 30 planlet untuk masing-masing varietas yaitu varietas Cavendish dan Mas Kirana. Tahap aklimatisasi ini dilakukan hingga planlet berumur 8 minggu. Hasil pengamatan persentase tanaman hidup baik pada planlet pisang varietas Cavendish maupun Mas Kirana pada tahap aklimatisasi adalah 100% (Gambar 1).

Tingginya persentase tanaman hidup untuk planlet pisang varietas Cavendish dan planlet varietas Mas Kirana diindikasikan karena planlet yang digunakan pada tahap aklimatisasi merupakan planlet pisang hasil kultur *in vitro* yang secara visual terlihat sehat, telah memiliki organ lengkap (akar, batang dan daun), serta ukuran planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana yang ditanam juga seragam. Hal serupa dilaporkan Damayanti *et al.* (2007) pada aklimatisasi tanaman papaya, dimana bibit yang besar dan organ lengkap berpeluang tumbuh dengan baik dan sehat. Lakitan (1996) juga menyatakan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan aklimatisasi tanaman adalah kondisi planlet (ukuran bibit dan perakaran) serta kondisi lingkungan (media tumbuh yang digunakan). Selain faktor planlet yang digunakan, adapun faktor lain yang menyebabkan persentase tanaman hidup planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana pada tahap aklimatisasi memiliki persentase yang sama tinggi adalah faktor lingkungan. Pada tahap aklimatisasi ini kondisi lingkungan relatif sama, dimana media tanam yang digunakan merupakan media tanam yang steril dengan campuran kompos, arang sekam dan

cocopeat. Indrawati & Putra (2015) menyatakan bahwa media yang dapat memenuhi kriteria tersebut yaitu cocopeat, arang sekam, tanah, kompos sehingga diduga dapat mendukung pertumbuhan optimal bibit pisang Cavendish. Kondisi planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana pada tahap aklimatisasi dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 di bawah ini.

Pada tahap pembesaran planlet perlakuan yang diberikan adalah dosis mikoriza pada masing-masing varietas pisang. Untuk memastikan produk yang digunakan tersebut mengandung mikoriza maka dilakukan pengamatan dengan cara mengambil sampel produk akan digunakan dan diamati di laboratorium dengan menggunakan mikroskop. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa produk yang digunakan tersebut memang benar mengandung spora mikoriza dari genus *Glomus* Adapun ciri dari spora



Gambar 1. Persentase tanaman hidup pada tahap aklimatisasi



Gambar 2. Kondisi planlet pisang varietas Cavendish pada tahap aklimatisasi



Gambar 3. Kondisi planlet pisang varietas Mas Kirana pada tahap aklimatisasi

Glomus berbentuk bulat, agak bulat, maupun agak lonjong, Warna spora genus *Glomus* bervariasi transparan, kuning kecoklatan, coklat kekuningan, coklat muda, hingga coklat tua kehitaman, memiliki hifa penyangga (INVAM, 2013). Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil analisis menunjukkan interaksi antara varietas planlet pisang dan dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman (cm). Pada variabel pertambahan tinggi tanaman nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan VcD_4 yaitu 3,34 cm, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan VmD_0 yaitu 0,24 cm (Tabel 1). Sementara itu hasil analisis pada variabel pertambahan jumlah daun pada tahap pembesaran planlet menunjukkan bahwa interaksi antara varietas pisang dengan dosis mikoriza bersifat tidak nyata. Namun analisis secara faktor tunggal pada petak utama berdasarkan perlakuan varietas, hasil terbaik pada pertambahan jumlah daun ditunjukkan oleh varietas Cavendish (Vc) yaitu (1,16 helai) dan berbeda nyata dengan varietas Mas Kirana (Vm) yaitu (1,01 helai). Sementara pada anak petak yaitu perlakuan dosis mikoriza, perlakuan D_4 memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis mikoriza lainnya. Perlakuan dosis mikoriza 20 g/kg media tanam (D_4) pada variabel pertambahan jumlah daun menghasilkan hasil tertinggi yaitu sebesar 1,57 helai, hasil tersebut kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan D_3 (1,22 helai), D_2 (1,07 helai), D_1 (0,81 helai) dan tanpa mikoriza (D_0) menunjukkan hasil yang paling rendah yaitu 0,76 helai (Tabel 2). Pada variabel pertambahan diameter batang menunjukkan bahwa interaksi antara varietas pisang dan dosis mikoriza bersifat tidak nyata. Namun analisis secara faktor tunggal pada petak utama berdasarkan perlakuan varietas, hasil terbaik ditunjukkan oleh varietas Cavendish (Vc) yaitu sebesar 1,08 mm dan berbeda nyata dengan varietas Mas Kirana (Vm) yaitu 0,82

mm. Sementara pada anak petak yaitu perlakuan dosis mikoriza, pemberian dosis mikoriza sebesar 20 g/kg media tanam (D_4) memberikan hasil terbaik yaitu sebesar 2,21 mm dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis mikoriza lainnya. Pada variabel pertambahan diameter batang hasil yang paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan tanpa mikoriza (D_0) yaitu sebesar 0,28 mm (Tabel 2).

Hasil penelitian secara umum menunjukkan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun dan pertambahan diameter batang pada pisang varietas Cavendish lebih baik dibandingkan dengan varietas Mas Kirana pada tahap pembesaran planlet pisang. Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat ploidi pada varietas pisang berpengaruh terhadap pertumbuhan pisang. Berdasarkan tingkat ploidi pisang varietas Cavendish sendiri merupakan pisang triploid dengan genom (AAA) sementara pisang Mas Kirana merupakan pisang diploid dengan genom (AA). Pada kebanyakan tanaman budidaya termasuk pisang, peningkatan jumlah set kromosom (level ploidi) tidak hanya berdampak pada peningkatan vigor dan produktivitas tanaman tetapi juga berpengaruh pada karakter morfologi dan karakter anatomi. Siddiqah (2002) menyatakan bahwa pisang triploid AAA memang lebih kokoh dibandingkan dengan pisang diploid AA. Kondisi pertumbuhan planlet pisang varietas Cavendish dan Mas Kirana sesuai dengan perlakuan



Gambar 4. Inokulum mikoriza yang digunakan untuk penelitian berupa A dan B spora *Glomus* (garis merah = 0,4 mm)

Tabel 1. Interaksi varietas planlet pisang dengan dosis mikoriza terhadap pertambahan tinggi tanaman (cm)

Tabel 2 Arah					
Perlakuan	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4
Vc	0,32 c (a)	0,40 c (a)	0,50 c (a)	2,20 b (a)	3,34 a (a)
Vm	0,24 c (a)	0,30 c (a)	0,48 c (a)	1,12 b (b)	3,02 a (b)
BNT A : 0,16	BNT B : 0,37				

Keterangan: Huruf dalam kurung dibaca arah vertikal (BNT A), huruf tanpa kurung dibaca arah horizontal (BNT B). Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan beda tidak nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan tinggi, pertambahan jumlah daun dan pertambahan diameter batang planlet pisang pada tahap pembesaran planlet umur 4 minggu setelah aklimatisasi

Perlakuan	Variabel Pengamatan		
	Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)	Pertambahan Jumlah Daun (helai)	Pertambahan Diameter Batang (mm)
Petak Utama			
Vc	1,35 a	1,16 a	1,08 a
Vm	1,03 b	1,01 b	0,82 b
BNT 5%	0,16	0,11	0,14
Anak Petak			
D0	0,28 c	0,76 d	0,28 d
D1	0,35 c	0,81 c	0,36 d
D2	0,49 c	1,07 b	0,73 c
D3	1,66 b	1,22 b	1,16 b
D4	3,18 a	1,57 a	2,21 a
BNT 5%	0,37	0,27	0,26

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%.



Gambar 5. Pertumbuhan varietas Cavendish dan dosis mikoriza pada tahap pembesaran planlet, V_{CD_0} = Cavendish+0g, V_{CD_1} = Cavendish+5g, V_{CD_2} = Cavendish+10g, V_{CD_3} = Cavendish+15g, V_{CD_4} = Cavendish+20g



Gambar 6. Pertumbuhan varietas Mas Kirana dan dosis mikoriza pada tahap pembesaran planlet, V_{MD_0} = Mas Kirana+0g, V_{MD_1} = Mas Kirana+5g, V_{MD_2} = Mas Kirana+10g, V_{MD_3} = Mas Kirana+15g, V_{MD_4} = Mas Kirana+20g

dosis mikoriza pada tahap pembesaran planlet dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.

Selain faktor genetik yaitu varietas, faktor lain seperti kandungan media tanam tentunya juga berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet pisang. Menurut Kusmarwiyah & Erni (2018) media tanam yang baik yaitu mampu menyediakan unsur hara, memiliki kemampuan dalam menahan air, serta memiliki aerasi yang baik. Unsur hara dapat dimanfaatkan oleh tanaman apabila sistem perakaran tanaman dapat diserap dengan optimal. Hazarika (2006) menyatakan bahwa salah satu kelemahan tanaman hasil kultur *in vitro* adalah sistem perakaran yang lemah, sehingga untuk meningkatkan kemampuan sistem perakaran planlet pisang dapat dilakukan dengan bantuan agens hayati berupa mikoriza.

Berdasarkan mekanismenya mikoriza yang menginfeksi sistem perakaran tanaman akan membentuk hifa eksternal. Hifa berfungsi memperluas permukaan absorpsi serta meningkatkan volume daerah penyerapan unsur hara dan air. Hal tersebut terjadi karena hifa mempunyai ukuran yang lebih kecil dari bulu akar sehingga mempunyai kemampuan lebih tinggi dalam menyusup ke pori-pori tanah yang berukuran mikro (Pulungan, 2018). Sehingga sistem perakaran pada media tanam yang mengandung mikoriza akan mampu menyerap unsur hara lebih banyak dibandingkan dengan media tanam yang tidak bermikoriza. Pengaplikasian inokulum mikoriza sebanyak 20 g/kg media tanam pada tahap pembesaran planlet secara umum memberikan hasil terbaik pada variabel yang diamati. Pada dosis

tersebut simbiosis antara mikoriza dengan perakaran tanaman terjadi secara optimal sehingga hifa mikoriza dapat memperluas dan meningkatkan volume daerah penyerapan unsur hara oleh akar.

Hasil tersebut sejalan dengan tingkat infeksi mikoriza pada akar planlet. Pada tingkat infeksi mikoriza pada akar tidak dilakukan analisis sidik ragam karena tingkat persentase akar terinfeksi mikoriza hanya dibedakan berdasarkan kategori/kelas tingkat infeksi menurut Rajapakse dan Miller (1992). Adapun kategori/kelas tingkat infeksi mikoriza dapat dilihat pada Tabel 3, sementara infeksi mikoriza pada akar dapat dilihat pada Gambar 7.

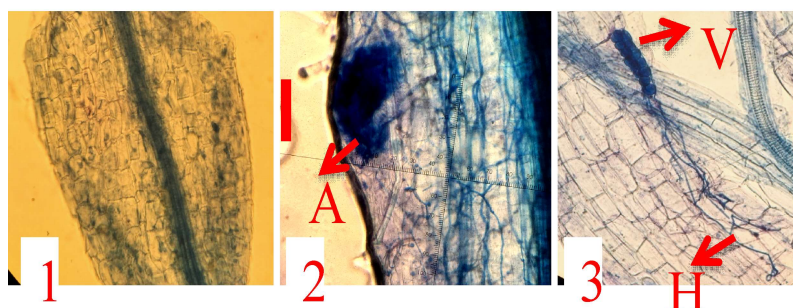
Hasil pengamatan terhadap infeksi mikoriza pada akar menunjukkan bahwa pengaplikasian mikoriza dengan dosis sebesar 20 g/kg media tanam pada planlet pisang Cavendish dan Mas Kirana menunjukkan hasil tingkat infeksi sangat tinggi

sebesar 90%. Sementara perlakuan tanpa mikoriza menunjukkan hasil paling rendah yaitu 0%.

Hasil tingkat infeksi mikoriza yang paling tinggi pada dosis sebesar 20 g/kg media tanam tersebut menyebabkan terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman, seperti pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun hingga pertambahan diameter batang yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan dosis lainnya. Peran lain mikoriza yaitu mampu menghasilkan hormon seperti auksin, sitokinin dan giberalin yang berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tanaman (Rahman & Bahrudin, 2015). Hormon tersebut berfungsi untuk membantu proses fisiologis tanaman seperti berkembangnya sel-sel di daerah meristem pada batang yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti batang tumbuh menjadi lebih tinggi, dan pertambahan diameter batang (Sastrahidayat, 2011). Jamil (2008) juga menyatakan bahwa

Tabel 3. Tingkat infeksi mikoriza pada akar planlet

Perlakuan	Infeksi Struktur Internal Mikoriza (10 potong akar)			Infeksi (%)	Kategori/Kelas
	Vesikula	Arbuskula	Hifa		
VcD ₀	0	0	0	0%	Sangat Rendah/1
VcD ₁	2	4	7	70%	Tinggi/4
VcD ₂	5	3	6	60%	Tinggi/4
VcD ₃	8	4	8	80%	Sangat Tinggi/5
VcD ₄	7	1	9	90%	Sangat Tinggi/5
VmD ₀	0	0	0	0%	Sangat Rendah/1
VmD ₁	5	4	7	70%	Tinggi/4
VmD ₂	5	5	8	80%	Sangat Tinggi/5
VmD ₃	8	6	8	80%	Sangat Tinggi/5
VmD ₄	4	1	9	90%	Sangat Tinggi/5



Gambar 7. Infeksi mikoriza pada akar planlet. 1 kontrol (tanpa infeksi), 2 dan 3 infeksi mikoriza pada akar. A = Arbuskula, H = Hifa, V = Vesikula (Garis merah = 10 µm)

tanaman yang terinfeksi mikoriza mampu menghasilkan serapan P yang tinggi, karena hifa mikoriza mengeluarkan enzim fosfatase sehingga P yang terikat di dalam tanah akan terlarut dan tersedia bagi tanaman. Pada tingkat sel tanaman, unsur P merupakan elemen penting yang berfungsi dalam proses fisiologis dan biokimia, khususnya dalam produksi energi (ATP). ATP sangat diperlukan dalam pertumbuhan tinggi tanaman karena pembelahan sel dan peningkatan jumlah sel membutuhkan energi dalam bentuk ATP. Selain pada tinggi tanaman, optimalnya unsur hara yang diserap tanaman akibat bersimbiosis dengan mikoriza tentu juga berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun. Pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan jumlah daun akan mengakibatkan meningkatnya proses metabolisme tanaman berupa proses fotosintesis karena daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis. Hasil dari fotosintesis tersebut akan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter batang. Bertambahnya diameter batang tentu akan berdampak pada tanaman menjadi lebih kokoh sehingga lebih cepat dapat dipindah tanam ke lahan budidaya. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Anggoro (2016) menyatakan bahwa pemberian mikoriza pada dosis 75 g/tanaman memberikan respon pertumbuhan paling baik terhadap pisang dari kultur *in vitro* setelah aklimatisasi.

4. KESIMPULAN

Pada tahap aklimatisasi planlet pisang varietas Cavendish dan varietas Mas Kirana mempunyai persentase tanaman tumbuh yang tinggi yakni 100%. Pada tahap pembesaran planlet, varietas Cavendish dengan aplikasi mikoriza dosis 20 g/kg media tanam menunjukkan hasil terbaik pada variabel pertumbuhan tinggi tanaman (3,18 cm), pertumbuhan jumlah daun (1,57 helai), dan pertumbuhan diameter batang (2,21 mm).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada pegawai di Laboratorium Kultur dan KPFP Universitas Udayana dan semua pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, K. 2016. Aklimatisasi Pisang (*Musa paradisiaca* L.) pada Variasi Varietas dan Dosis Fungi Mikoriza Arbuskula. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah. Purwokerto. 56 hlm.
- BPS (Badan Pusat Statistik) Jakarta. 2020. Statistik Hortikultura 2020. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 116 hlm.
- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dells, T. Grove, & N. Malajczuk. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. *ACIAR: Australian Center for International Agricultural Research*. 32 : 373.
- Damayanti, D., S. Sudarsono, I. Mariska, & M. Herman. 2007. Regenerasi Pepaya Melalui Kultur In Vitro. *AgroBiogen*. 3 (2): 49–54.
- Hapsoro, D. & Yusnita. 2018. *Kultur Jaringan: Teori dan Praktik*. 167 hlm.
- Hazarika, B. N. 2006. Morpho-physiological Disorders in In Vitro Culture of Plants. *Scientia Horticulturae*. 108 (2): 105–120.
- Indrawati, A. & D. P. Putra. 2015. Penapisan Limbah Pertanian (Sabut Kelapa dan Arang Sekam) dalam Peningkatan Ketahanan Bibit Pisang Barangan Bermikoriza terhadap *Blood Disease Bacterium* dan *Fusarium Oxysporum* F. sp. *Cubense*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 15 (1): 81–88.
- INVAM. 2013. International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi. <http://invam.caf.wvu.edu/Mycinfo/Taxonomy/classification.htm>. Diakses pada 20 Januari 2022
- Jamil, A. 2008. Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) terhadap Pemberian Pupuk Spesifik Lokasi Tanaman Jagung pada Tanah Inceptisol. *Thesis*. Universitas Sumatera Utara. 79 hlm.
- Khatun, F., M. Hoque, H. Huq, M. Adil, K. Ashraf-Uz-Zaman, & M. Rabin. 2017. Effect of BAP and IBA on In Vitro Regeneration of Local Banana Variety of Sabri. *Biotechnology Journal International*. 18 (1): 1–10.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 218 hlm.

- Muzar, A. 2006. Respons Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Kultivar Arjuna dengan Populasi Tanaman Bervariasi terhadap Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan Kapur Pertanian Superfosfat (KSP) pada Ultisol. *Jurnal Akta Agrosia*. 9 (2): 75–85.
- Omon, M. 2003. Pengaruh Tablet Mikoriza terhadap Persen Akar Bermikoriza Stek *Shorea leprosula* Miq. di Rumah Kaca Wanariset Samboja Kalimantan Timur. *Buletin Penelitian Kehutanan*. BP2K Kalimantan. Hal 1–11.
- Prayudyarningsih, R. 2014. Pertumbuhan Semai *Alstonia scholaris*, *Acacia auriculiformis* dan *Muntingia calabura* yang Diinokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3 (1): 13–23.
- Pulungan, A. S. S. 2018. Tinjauan Ekologi Fungi Mikoriza Arbuskula. *JBIO: Jurnal Biosains*. 4(1): 17–22.
- Rahman, M.A. & R. Bahrudin. 2015. Aplikasi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Penambat Nitrogen dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Doctoral Dissertation*. Tadulako University.
- Rainiyati, C. & M. I. Sudarsono. 2009. Pengujian Efektivitas Beberapa Isolat Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) terhadap Bibit Pisang Asal Kultur Jaringan. *Berks. Panel Hayati*. 15 : 63–69.
- Rajapakse, S. & J.C. Miller Jr. 1992. 15 Methods for Studying Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Root Colonization and Related Root Physical Properties. *Methods in Microbiology*. 24 : 301–316.
- Kusmarwiyah, R. & S. Erni. 2018. Pengaruh Media Tumbuh dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *CROP AGRO, Jurnal Ilmiah Budidaya*. 4 (2): 7–12.
- Sastrahidayat, I. R. 2011. Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. Universitas Brawijaya Press. Malang. 238 hlm.
- Schultz, C., S. Subronto, A. M. Latif, Moawad, & P. L. G. Vlek. 1999. Peranan Mikoriza Vesikuler- Arbuskuler (MVA) dalam Meningkatkan Penyesuaian Diri Planlet Kelapa Sawit terhadap Kondisi Lingkungan Tumbuh Alami. *J. Penelitian Kelapa Sawit*. 7 : 145–156.
- Siddiqah, M. 2002. Biodiversitas dan Hubungan Kekerabatan Berdasarkan Karakter Morfologi Berbagai Plasma Nutfah Pisang. Institut Pertanian Bogor. Bogor.