Ve

by mahfutkariem 1

Submission date: 20-Apr-2021 10:12PM (UTC-0400)
Submission ID: 1520179155
File name: Jurnal_skripsi_v.docx (1M)
Word count: 4493
Character count: 27402

E-ISSN-2580-7129
Print- ISSN-1978-6107

TECHNO: JURNAL PENELITIAN
Journal homepage: http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/Techno
Issue 09 Number 02 October 2020 DOI: http://dx.doi.org/10.33387/tjp.v9i2

Induksi Ketahanan *Ceratorhiza* Terhadap Infeksi ORSV Pada Viabilitas Anggrek *Phalaenopsis* dan *Dendrobium*

V. Dwi Anggita Sari[1], Mahfut[2], Sri Wahyuningsih[3], Tundjung Tripeni Handayani[4]

[1] *Mahasiswa Biologi, FMIPA, Universitas Lampung, Indonesia. Email: [1]valentinaanggi1199@gmail.com;*
[2] *Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Indonesia mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id;*
[3] *Jurusan Biologi, fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Indonesia wahyu6125@yahoo.com*
[4]*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Indonesia tundjungtripenihandayani@gmail.com*

Received:
Accepted:
Available online:

ABSTRACT

Orchids are one of the plants with high level of biodiversity, such as *Dendrobium* and *Phalaenopsis*, which are epiphytes. *Dendrobium* is able to adapt to the condition of where it lives while *Phalaenopsis* can grow in highlands and depends on sunlight and humidity. Virus infection has become one of the obstacles in cultivating *Dendrobium* and *Phalaenopsis*. Efforts to increase fitness and control in *Dendrobium* and *Phalaenopsis* cultivation can be done by inducing the plant's fitness using a mycorrhiza, such as Ceratorhiza. Mycorrhiza is a form of mutualism between fungi and the plant's root. This research is aimed to give information related to the utilization of Cerathoriza for inducing orhcids to suppress *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) infection, giving it a better growth. The research was done in February-March 2021 in Botany Laboratory University of Lampung. Completely randomized factorial design was used on two factors, kind of orchid and mycorrhiza treatment (M), virus (V), and mycorrhiza virus (MV). Variables examined in this research are amount of living and dead roots, amount of living and dead leaves. Data obtained is homogenized using Levene's test and continued by ANOVA with the significance level of 5% and further testing using Tukey's test with the significance level of 5%. From this research it is known that an interaction between *Phalaenopsis* and *Dendrobium* exists during virus and mycorrhiza administration. It is concluded that *Phalaenopsis anabilis* is more vulnerable than *Dendrobium discolor*.

Keywords: *Ceratorhiza*, *Dendrobium*, ORSV, *Phalaenopsis*

ABSTRAK

Anggrek merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki keanekaragaman sangat tinggi diantaranya *Dendrobium* dan *Phaleonopsis* yang merupakan anggrek epifit. Anggrek *Dendrobium* adalah salah satu anggrek yang mampu beradaptasi dengan kondisi tempat tumbuh anggrek. *Phalenopsis* merupakan anggrek epifit yang dapat tumbuh di daerah ketinggian dan membutuhkan cahaya serta kelembaban. Kendala dalam budidaya anggrek *Dendrobium* dan *Phaleonopsis* salah satunya karena adanya infeksi virus. Upaya peningkatan ketahanan dan pengendalian budidaya anggrek *Dendrobium* dan *Phaleonopsis* dapat dilakakukan dengan menginduksi ketahanan tanaman menggunakan mikoriza *Ceratorhiza*. Mikoriza merupakan suatu bentuk simbiosis mutualistik antara jamur dan akar tanaman. Tujuan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan mikoriza *Ceratorhiza* untuk menginduksi tanaman anggrek agar dapat menahan infeksi virus *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV), sehingga pertumbuhannya lebih baik. Waktu dan tempat penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2021 di Laboratorium Botani Universitas Lampung. Pada penelitian ini menggunakan Metode

rancangan acak lengkap faktorial (RALF) yang terdiri dari dua faktor, yaitu jenis anggrek dan perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV). Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah akar yang hidup dan mati, jumlah daun yang hidup dan mati. Data yang diperoleh dihomogenkan dengan menggunakan uji Levene kemudian dianalisis ragam pada taraf nyata 5% menggunakan ANOVA dan uji lanjut dengan Tukey pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* lebih rentan dibandingkan *Dendrobium discolor* pada perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV). Terdapat interaksi antara *Phalaenopsis* dan *Dendrobium* pada variabel jumlah daun pada perlakuan mikoriza (M) dan virus (V).

Kata Kunci: *Ceratorhiza*, *Dendrobium*, ORSV, *Phalaenopsis*

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu famili terbesar di Indonesia (Soetopo, 2009). Tanaman anggrek tersebar luas dan dapat dijumpai di hutan-hutan tropis di Sumatera Barat, Pulau Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua (Rukmana, 2000). Populasi anggrek di habitat asli sudah berkurrang. Hal ini disebabkan adanya kerusakan hutan dan eksploitasi yang berlebihan (Johanis *et al.*, 2001). Tanaman anggrek merupakan tanaman epifit dan bergantung dengan tumbuhan inang. Hilangnya tanaman inang akan merusak daur hidup tanaman anggrek secara signifikan (Ambari, 2016).

Terdapat dua jenis anggrek yaitu terrestrial dan epifit. Anggrek terrestrial merupakan salah satu jenis anggrek yang tumbuh dan berkembang di tanah (Dina dan Soetopo, 2019). Anggrek epifit merupakan anggrek tumbuh menumpang pada tanaman lain tetapi tidak parasite. Anggrek yang sering dibudidaykan adalah anggrek *Phalaenopsis* dan *Dendrobium* (Yudistira *et al.*, 2011). Saat ini kendala utama dalam budidaya dan pengembangan potensi anggrek alam dengan adanya infeksi penyakit yang disebabkan oleh virus (Kumalawati *et al.*, 2011). *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) merupakan virus yang banyak menginfeksi tanaman anggrek. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Mahfut, 2016) gejala infeksi ORSV, yaitu *mosaic*, *streak*, klorotik, dan nekrosis. Upaya perlindungan anggrek terhadap infeksi virus dapat dilakukan menggunkaan teknik rekayasa genetik dengan menghasilkan anggrek yang tahan terhadap ORSV. Oleh karena itu digunakan fungi mikoriza yang lebih ramah lingkungan dan efektif salah satunya *Ceratorhiza* sp.

Mikoriza merupakan simbiosis yang menguntungkan antara jamur dan akar tanaman. Tumbuhan mampu memperoleh sumber nutrisi dari jamur yang mampu menyerap unsur hara, sedangkan mikoriza memperoleh nutrient hasil asimilasi dari tumbuhan. Mikoriza menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif. Peran *Ceratorhiza* sebagai biofertilizer dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman dalam menambah panjang akar, jumlah akar, jumlah daun, dan lebar daun (Brundrett, 2008). *Ceratorhiza* sebagai biokontrol dapat menurunkan infeksi virus pada tanaman. Anggrek memiliki tingkat ketahanan yang berbeda dalam infeksi virus. Ketahanan *Ceratorhiza* pada anggrek menunjukkan peningkatan jumlah akar akhir, akar hidup, dan akar mati (Mahfut, 2019). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas anggrek *Phalaenopsis* dan *Dnedrobium* hasil induksi *Ceratorhiza* dan mengetahui viabilitas organ akar anggrek *Phalaenopsis* dan *Dendrobium* hasil induksi ketahanan *Ceratorhiza* terhadap infeksi ORSV.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2021 di Laboratorium Botani 2, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 2 kontrol. Faktor 1 berupa jenis anggrek, yang terdiri dari *Phalaenopsis* dan *Dendrobium* dan faktor 2 merupakan perlakuan mikoriza (M) virus (V), dan mikoriza virus (MV). Masing-masing perlakuan terdiri dari 4 kali ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari *Phlaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*. Parameter yang diuji yaitu efektivitas mikoriza, panjang akar, dan jumlah akar.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, gelas ukur bervolume 100 ml dan 500 ml, mortar dan pestel, pena, label, sarung tangan, tisu, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit anggrek *Phalaenopsis amabilis* botolan, bibit anggrek *Dendrobium discolor* botolan, media moss steril, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) bubuk, Ceratorhiza sp., inokulum *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV), karborondum, bufferfosfat, air, alkohol.

Penelitian ini dilakukan dengan 5 tahapan: 1). Aklimatisasi, 2). Inokulasi *Ceratorhiza*, 3). Inokulasi Virus, 4). Pengamatan efektivitas mikoriza, panjang akar, dan jumlah akar.

Aklimatisasi: Anggrek dalam botol berumur 2 bulan dilakukan di *greenhouse*. Setelah aklimatisasi perawatan anggrek dilakukan secara rutin sampai ada pertambahan daun 3-4 daun pada anggrek.

Inokulasi *Ceratorhiza*: Inokulasi *Ceratorhiza* dilakukan dengan menumbuhkan isolat *Ceratorhiza* pada media PDA yang sudah ditambahkan antibakteri klramfenikol. Isolat pada cawan petri diambil kurang lebih 0,5 cm, selanjutnya diletakkan pada media PDA dengan 3 penitiikan, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 5-7 hari. Isolat *Ceratorhiza* yang diremajakan sebanyak 8-10 cawan.

Inokulasi ORSV: Inokulasi ORSV pada planlet dilakukan dengan menggunakan sampel yaitu daun tembakau yang terinfeksi ORSV. Daun tembakau digerus dan ditambahkan bufferfosfat pada perbandingan 1:10 (m/v), bufferfosfat berperan untuk menghancurkan sel, sehingga virus terlepas dari sel. Tahap awal inokulasi, daun planlet ditaburi karborondum secara merata searah pertulangan daun dengan jari tangan atau cotton bud dan inokulasi dilakukan secara perlahan (Calvo *et al.*, 2020). Selanjutnya planlet ditanam kembali pada media moss steril dan dilakukan pengamatan gejala infeksi yang meliputi nekrosis, klorosis, mosaik, malformasi daun, *streak yellowing*, dan *curling leaf* selama masa inkubasi sampai gejala tersebut muncul (15-30 hari).

Pengamatan uji efektivitas

Pengamatan uji efektivitas *Ceratorhiza* dilakukan dengan aklimatisasi anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolour*. Selanjutnya dilakukan peremajaan *Ceratorhiza* selama 3 hari dan dilakukan inokulasi *Ceratorhiza* selama 1 hari, 2 hari, 3 hari, dan 4 hari. Pengematan uji efektivitas dilakukan selama sebulan.

Pengamatan viabilitas organ akar anggrek

Prosedur melanjutkan efektivitas *Ceratorhiza*. Inokulasi *Ceratorhiza* pada anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolour* selama 3 hari. Inokulasi ORSV pada anggrek dilakukan selama sebulan. Pengamatan viabilitas organ akar *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* dilakukan dengan mengamati pertumbuhan panjang akar dan jumlah akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Efektivitas Mikoriza

Hasil inokulasi mikoriza yang dilakukan sampai 4 hari menunjukkan bahwa hifa menyelubungi akar planlet. Lama inokulasi menunjukkan ketebalan hifa yang menyelubungi planlet. Inokulasi mikoriza pada anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* ditunjukkan pada Gambar 1.

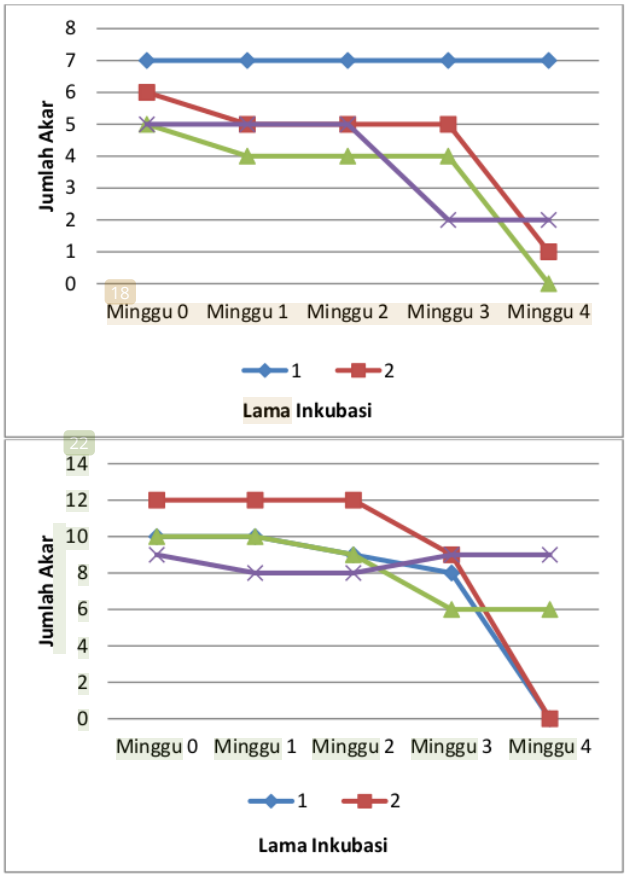
Gambar 1. Inokulasi mikoriza anggrek (A) *Phalaenopsis amabilis* dan (B) *Dendrobium discolor* dalam cawan petri pada perlakuan 4 hari

Efektivitas *Ceratorhiza* dilakukan dengan mengamati pertumbuhan akar anggrek untuk bertahan hidup pasca inokulasi ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan Jumlah Akar Anggrek *Phalaenopsis* dan *Dendrobium*

Jenis Anggrek	Lama Inkubasi	Minggu				
		0	1	2	3	4
Phalaenopsis	1	7	7	7	7	7
	2	6	5	5	5	1
	3	5	4	4	4	0
	4	5	5	5	2	2
Dendrobium	1	10	10	9	8	0
	2	12	12	12	9	0
	3	10	10	9	6	6
	4	9	8	8	9	9

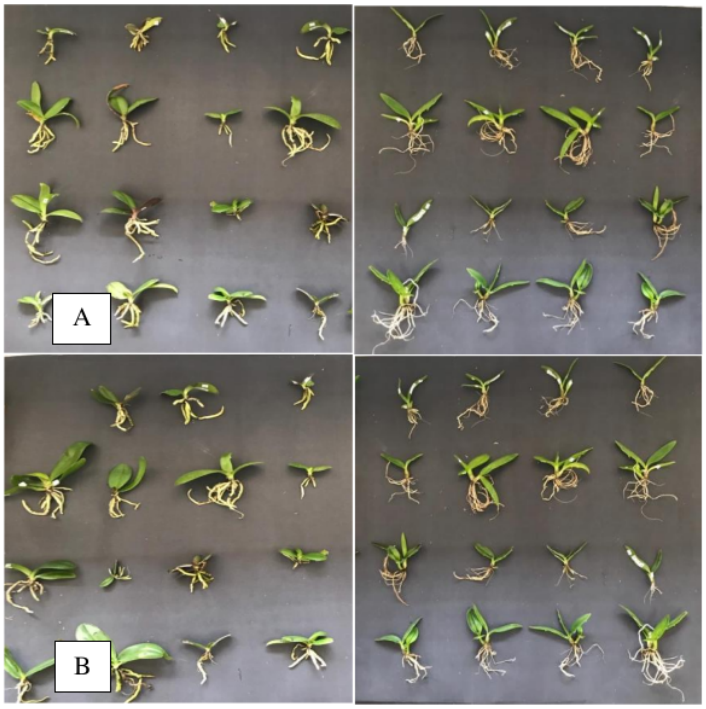
Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan perbedaan yang nyata pada keefektivitasan mikoriza berdasarkan lama inkubasi. Data menunjukkan pada hari ketiga mikoriza memperlihatkan hasil yang lebih efektif dalam inokulasi mikoriza pada akar anggrek. Hasil ditampilkan pada Tabel 1 dan Gambar 2.



Gambar 2. Grafik efektivitas mikoriza terhadap jumlah akar Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*

Berdasarkan data di atas tidak menunjukkan adanya perbedaan antara grafik akar *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*. Pada inkubasi hari ke-3 kedua anggrek memperlihatkan keberadaannya terhadap mikoriza. Hal tersebut dapat terjadi karena penyerapan mikoriza telah mencapai batas maksimum pada hari ketiga sehingga mengalami penurunan pada minggu ke-4.

Setelah dilakukan uji efektivitas mikoriza, dilakukan pengamatan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-5 dengan parameter yaitu, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar yang ditunjukkan pada Gambar 6-9. Hasil analisis dengan metode ANOVA disajikan pada Tabel 2-3.



Gambar 3. Perkembangan Planlet *Phalaenopsis amabilis* (kiri) dan *Dendrobium discolor* (kanan) hasil inokulasi mikoriza virus (MV) (A) Minggu ke-0 (B) Minggu ke-4

2. Panjang Akar

Tahap awal analisis data pengamatan panjang akar dilakukan homogenitas data menggunakan uji Levene pada taraf 5%. Hasil uji menunjukkan ragam sampel pada tanaman anggrek adalah homogen. Selanjutnya analisis dilanjutkan menggunakan uji ANOVA yang menujukkan bahwa perlakuan inokulasi mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV) pada tanaman anggrek memberikan hasil yang berbeda nyata. Analisis dilanjutkan menggunakan uji Tukey pada taraf nyata 5% yang ditampilkan pada Tabel 2. Sedangkan adanya interaksi pada kedua sampel dilihat pada kurva interaksi Gambar 6.

Tabel 2. Uji Tukey Panjang Akar pada kombinasi perlakuan Jenis Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* dengan pemberian Mikoriza, Virus, Mikoriza Virus pada umur 0-5 minggu.

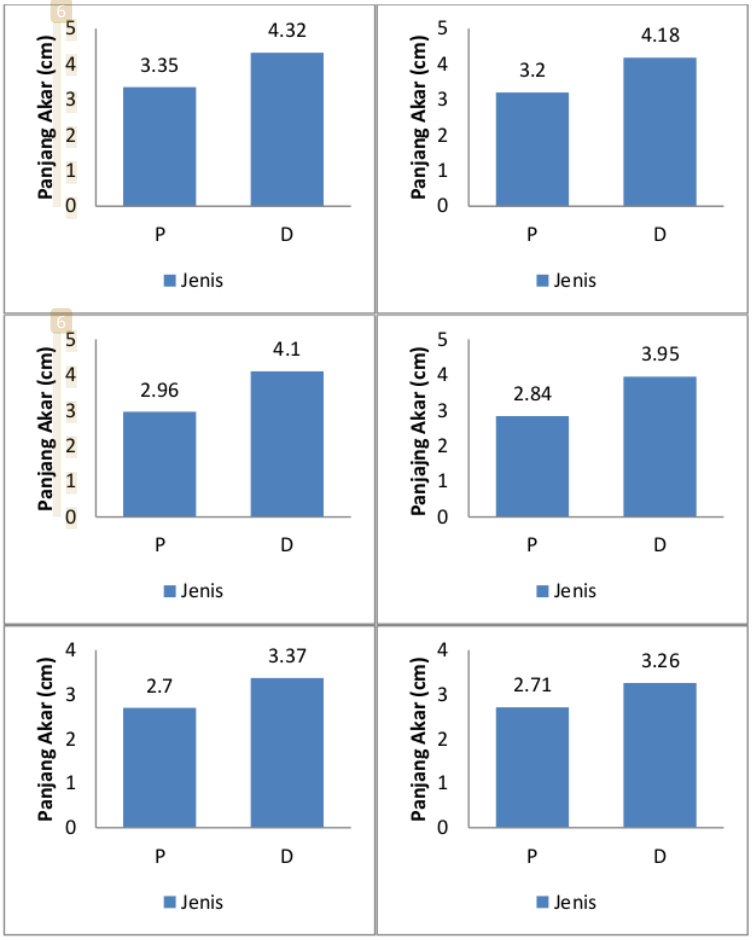
Minggu ke-	Faktor B = Spesies	Faktor A = Perlakuan			Marginal mean	K
		M	V	MV		
0	*Phalaenopsis*	3.45a ± 0.79	3.85a ± 0.58	2.76a ± 0.32	3.35a	3.66
	Dendrobium	3.61a ± 0.34	4.57a ± 0.38	4.80a ± 0.25	4.32b	4.64
	Marginal mean	3.53a	4.21a	3.78a		
	HSD Cell [0.05] = 2.17 ; Columns[0.05] = 1.23 ; Rows[0.05] = 0.83					
1	*Phalaenopsis*	3.37a ± 0.92	3.81a ± 0.28	2.42a ± 0.36	3.2a	3.65
	Dendrobium	3.51a ± 0.32	4.45a ± 0.15	4.59a ± 0.16	4.18a	4.66
	Marginal mean	3.44a	4.13a	3.50a		
	HSD Cell[0.05] = 2.02 ; Columns[0.05] = 1.14 ; Rows[0.05] = 0.77					
2	*Phalaenopsis*	2.88 ± 1.17	3.57 ± 0.47	2.43 ± 0.33	2.96a	3.45
	Dendrobium	3.41 ± 0.16	4.27 ± 0.25	4.63 ± 0.13	4.10a	4.01
	Marginal mean	3.14a	3.92a	3.53a		
	HSD Cell [0.05] = 2.47 ; Columns[0.05] = 1.4 ; Rows[0.05] = 0.94					
3	*Phalaenopsis*	2.74 ± 1.03	3.59 ± 0.53	2.19 ± 0.47	2.84a	3.16
	Dendrobium	2.87 ± 0.29	4.37 ± 0.27	4.63 ± 0.2	3.95a	3.63
	Marginal mean	2.80b	3.98a	3.41a		
	HSD Cell [0.05] = 2.44 ; Columns[0.05] = 1.39 ; Rows[0.05] = 0.93					
4	*Phalaenopsis*	2.74 ± 1.03	3.20 ± 0.54	2.18 ± 0.46	2.70a	3.20
	Dendrobium	2.39 ± 0.7	3.46 ± 0.1	4.27 ± 0.35	3.37a	2.82
	Marginal mean	2.56a	3.33a	3.22a		
	HSD Cell [0.05] = 2.72 ; Columns[0.05] = 1.54 ; Rows[0.05] = 1.04					
5	*Phalaenopsis*	2.70 ± 1.05	3.22 ± 0.53	2.21 ± 0.47	2.71a	3.21
	Dendrobium	2.03 ± 0.75	3.48 ± 0.1	4.28 ± 0.34	3.26a	2.83
	Marginal mean	2.36a	3.35a	3.24a		
	HSD Cell [0.05] = 2.78 ; Columns[0.05] = 1.58 ; Rows[0.05] = 1.06					

Berdasarkan uji Tukey pada taraf nyata 5% yang dilakukan (tabel 2) dapat diketahui bahwa pada faktor pertama jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* secara statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 4. Pada faktor kedua pemberian perlakuan mikoriza, virus, mikoriza virus belum dapat dilihat, hal ini dikarenakan pada minggu ke-0 perlakuan pemberian mikoriza dilakukan setelah perhitungan panjang akar minggu ke-0 dan hasil pemberian mikoriza dapat dilihat pada minggu ke-1. Sedangkan pada kombinasi perlakuan faktor pertama dan kedua (interaksi) juga belum dapat dilihat.

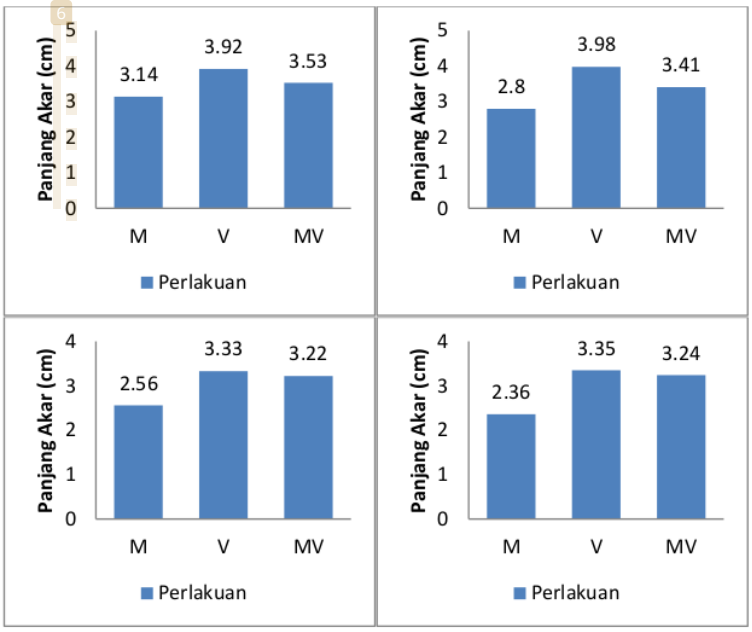
Pada minggu ke-1 dapat diketahui bahwa pada faktor pertama jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* secara statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan

nyata yang diperjelas dengan Gambar 4. Pada faktor kedua pemberian perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV) belum dapat dilihat, hal ini dikarenakan pada minggu ke-1 baru dilakukan perlakuan pemberian mikoriza saja. Pemberian virus dilakukan setelah perhitungan panjang akar minggu ke-1 dan baru terlihat hasilnya pada minggu ke-2. Sedangkan pada kombinasi perlakuan faktor pertama dan kedua (interaksi) belum dapat dilihat, karena pada minggu ke-1 baru dapat dilihat untuk perlakuan mikoriza saja dan belum dapat dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

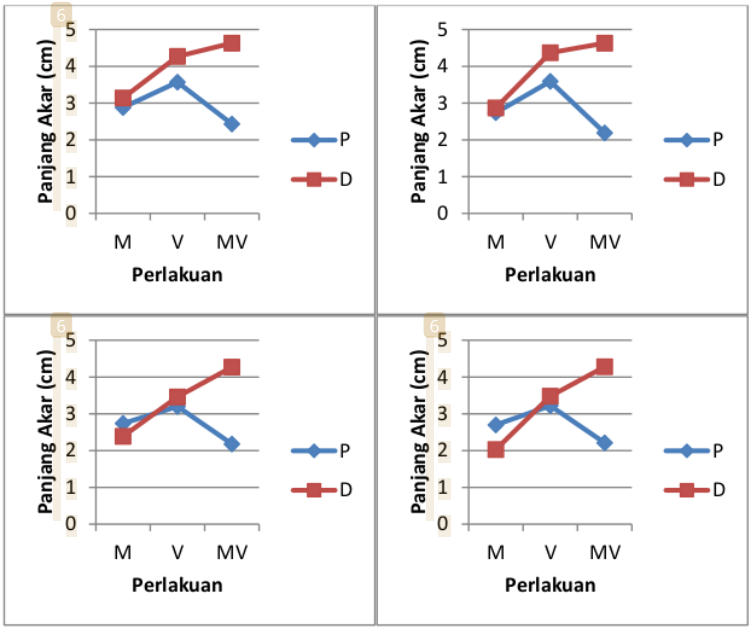
Pada minggu ke-2 sampai minggu ke-5 dapat diketahui bahwa pada faktor pertama jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* secara statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 4. Pada faktor kedua pemberian perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV) tidak menunjukkan perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 5. Sedangkan pada kombinasi perlakuan faktor pertama dan kedua (interaksi) menunjukkan hasil yang non signifikan diperjelas pada Gambar 6.



Gambar 4. Diagram Pembanding Panjang Akar Terhadap Jenis Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*



Gambar 5. Diagram Pembanding Panjang Akar Terhadap Perlakuan Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*



Gambar 6. Grafik Interaksi Panjang Akar Terhadap Mikoriza, Virus, dan Mikoriza Virus

3. Jumlah Akar

Tahap awal analisis data pengamatan jumlah akar dilakukan homogenitas data menggunakan uji Levene pada taraf 5%. Hasil uji menunjukkan ragam sampel pada tanaman anggrek adalah homogen. Selanjutnya analisis dilanjutkan menggunakan uji ANOVA yang menujukkan bahwa perlakuan inokulasi mikoriza (M), virus (V), dan Mikoriza virus (MV) pada tanaman anggrek memberikan hasil yang berbeda nyata. Analisis dilanjutkan menggunkaan uji Tukey pada taraf nyata 5% yang ditampilkan pada Tabel 3. Sedangkan adanya interaksi pada kedua sampel dilihat pada kurva interaksi Gambar 9.

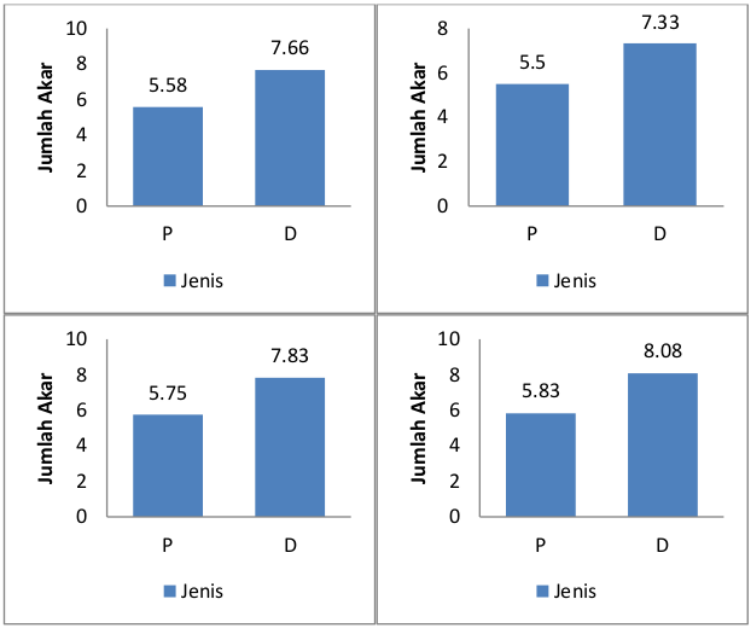
Tabel 3. Uji Tukey Jumlah Akar pada kombinasi perlakuan Jenis Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* dengan pemberian Mikoriza, Virus, Mikoriza Virus pada umur 0-5 minggu

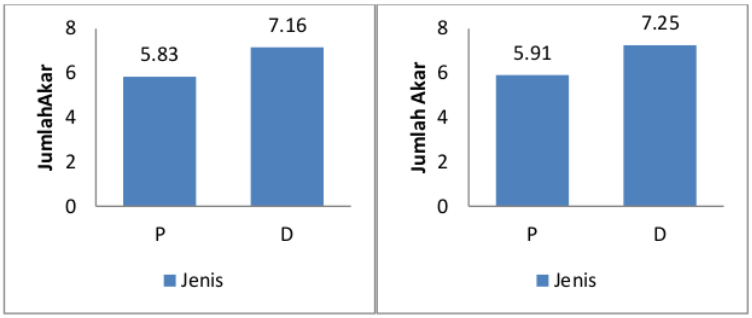
Minggu ke-	Faktor B = Spesies	Faktor A = Perlakuan			Marginal mean	K
		M	V	MV		
0	*Phalaenopsis*	5.25a ± 1.18	5.75a ± 0.75	5.75a ± 0.63	5.58a	5.25
	Dendrobium	6.5a ± 1.66	7.75a ± 0.48	8.75a ± 0.63	7.66a	8
	Marginal mean	5.87a	6.75a	7.25a		
	HSD Cell [0.05] = 4.4 ; Columns[0.05] = 2.5 ; Rows[0.05] = 1.68					
1	Anggrek *Phalaenopsis*	4.75a ± 1.31	6a ± 0.91	5.75a ± 0.48	5.5a	6.5
	Dendrobium	6.25a ± 1.55	7.75a ± 0.48	8a ± 0.41	7.33b	8.5
	Marginal mean	5.5a	6.87a	6.87a		
	HSD Cell[0.05] = 4.35 ; Columns[0.05] = 2.47 ; Rows[0.05] = 1.66					
2	*Phalaenopsis*	4.75a ± 1.31	6.5a ± 0.65	6a ± 0.71	5.75a	6.5
	Dendrobium	7a ± 1.87	8.25a ± 0.63	8.25a ± 0.75	7.83b	8
	Marginal mean	5.87a	7.37a	7.12a		
	HSD Cell [0.05] = 4.9 ; Columns[0.05] = 2.78 ; Rows[0.05] = 1.87					
3	*Phalaenopsis*	5a ± 1.47	6.5a ± 0.65	6a ± 0.71	5.83a	7.5
	Dendrobium	7.75a ± 1.65	8.25a ± 0.63	8.25a ± 0.85	8.08b	8.25
	Marginal mean	6.37a	7.37a	7.12a		
	HSD Cell [0.05] = 4.85 ; Columns[0.05] = 2.75 ; Rows[0.05] = 1.85					
4	*Phalaenopsis*	5a ± 1.47	6.5a ± 0.65	6a ± 0.71	5.83a	7
	Dendrobium	6.75a ± 2.02	7,25a ± 0.48	7.5a ± 0.65	7.16a	6.5
	Marginal mean	5.87a	6.87a	6.75a		
	HSD Cell [0.05] = 5.14 ; Columns[0.05] = 2.91 ; Rows[0.05] = 1.96					
5	*Phalaenopsis*	5.25a ± 1.38	6.5a ± 0.65	6a ± 0.71	5.91a	7
	Dendrobium	7a ± 1.78	7.25a ± 0.48	7.5a ± 0.65	7.25a	6
	Marginal mean	6.12a	6.87a	6.75a		
	HSD Cell [0.05] = 4.74 ; Columns[0.05] = 2.69 ; Rows[0.05] = 1.8					

Berdasarkan uji Tukey pada taraf nyata 5% yang dilakukan (tabel 3) dapat diketahui bahwa pada faktor pertama jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* secara statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 7. Pada faktor kedua pemberian perlakuan mikoriza, virus, mikoriza virus belum dapat dilihat, hal ini dikarenakan pada minggu ke-0 perlakuan pemberian mikoriza dilakukan setelah perhitungan jumlah akar minggu ke-0 dan hasil pemberian mikoriza dapat dilihat pada minggu ke-1. Sedangkan pada kombinasi perlakuan faktor pertama dan kedua (interaksi) juga belum dapat dilihat.

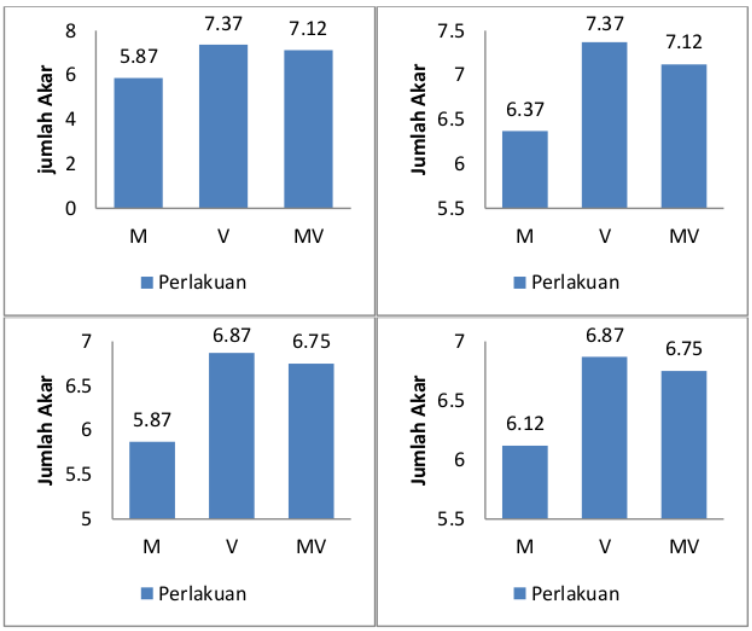
Pada minggu ke-1 dapat diketahui bahwa pada faktor pertama jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* secara statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 7. Pada faktor kedua pemberian perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV) belum dapat dilihat, hal ini dikarenakan pada minggu ke-1 baru dilakukan perlakuan pemberian mikoriza saja. Pemberian virus dilakukan setelah perhitungan jumlah akar minggu ke-1 dan baru terlihat hasilnya pada minggu ke-2. Sedangkan pada kombinasi perlakuan faktor pertama dan kedua (interaksi) belum dapat dilihat, karena pada minggu ke-1 baru dapat dilihat untuk perlakuan mikoriza saja dan belum dapat dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pada minggu ke-2 sampai minggu ke-5 dapat diketahui bahwa pada faktor pertama jenis anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* secara statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 7. Pada faktor kedua pemberian perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV) tidak menunjukkan perbedaan nyata yang diperjelas dengan Gambar 8. Sedangkan pada kombinasi perlakuan faktor pertama dan kedua (interaksi) menunjukkan hasil yang non signifikan diperjelas pada Gambar 9.

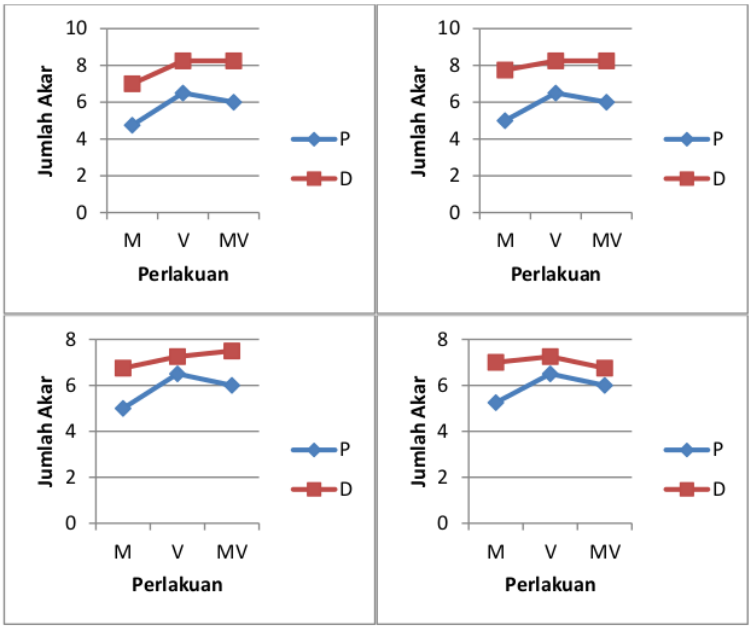




Gambar 7. Diagram Pembanding Jumlah Akar Terhadap Jenis Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*



Gambar 8. Diagram Pembanding Jumlah Akar Terhadap Perlakuan Anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*



Gambar 9. Grafik Interaksi Jumlah Akar Terhadap Mikoriza, Virus, dan Mikoriza Virus

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan selama 4 minggu. Parameter yang diamati yaitu, uji efektivitas mikoriza, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah akar pada anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*. Anggrek *Phalaenopsis* dan *Dendrobium* telah diinokulasi *Ceratorhiza* dan virus. Khaterine (2016) menjelaskan bahwa anggrek hidup berasosiasi dengan fungi endofit. Perlakuan mikoriza dapat membantu memperbaiki struktur tanah di sekitar tanaman dan dapat meningkatkan panjang, lebar, dan jumlah daun serta meningkatkan panjang dan jumlah akar. Sedangkan pada perlakuan virus digunakan untuk melihat ketahanan mikoriza yang diinokulasi pada anggrek. Pada peneltian sebelumnya Lakani (2015) menjelaskan bahwa ketahanan tanaman anggrek dapat dilihat pada daun inokulasi dan pada daun yang tidak diinokulasi.

1. **Efektivitas Mikoriza**

   Hasil uji efektivitas *Ceratorhiza* pada *Phalaenopsis* dan *Dendrobium* dilakukan melalui pengamatan pertumbuhan dan kemampuan bertahan hidup. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa inokulasi *Ceratorhiza* yang paling efektif pada hari ke-3. Pada pengamatan minggu ke-3 dan ke-4 efektivitas *Ceratorhiza* menunjukkan kematian. Sehingga data yang digunakan keseluruhan hanya sampai pengamatan minggu ke-2 saja. Hal ini dilakukan untuk menghindari data yang bias jika memaksakan keseluruhan data pengamatan sampai minggu ke-4. Pengamatan yang dilakukan pada minggu ke-0 sampai minggu ke-2 sudah dapat menjawab pertanyaan mengenai waktu efektivitas inokulasi *Ceratorhiza* tersebut. Hal tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya Mahfut (2020) menjelaskan bahwa pada mikoriza jenis *Trichoderma* dan *Ceratorhiza* menunjukkan waktu inokulasi terbaik terdapat pada inokulasi hari ke-3 dan ke-4.

   Efektivitas *Ceratoriza* juga dapat dilihat pada pertambahan jumlah akar dan daun. Perlakuan *Ceratorhiza* mampu meningkatkan penyerapan unsur hara untuk meningkatkan

pertumbuhan tanaman. Mahfut (2019) menjelaskan bahwa induksi mikoriza jenis *Ceratorhiza* dan *Trichoderma* dapat digunakan sebagai *biofertilizer*. Perlakuan *Ceratorhiza* pada hari ke-3 dan ke-4 memberikan efek lebih pada jumlah akar yang bertambah. Hal tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya Mahfut (2019) menjelaskan bahwa *Ceratorhiza* memberikan efek lebih jumlah akar yang mati dibandingkan dengan inokulasi *Trichoderma*.

Mikoriza jenis *Ceratorhiza* dapat membantu anggrek dalam pertumbuhan dan siklus hidupnya. Mahfut (2019) menjelaskan bahwa Mikoriza jenis *Ceratorhiza* dapat menginfeksi akar tanaman anggrek dan menghasilkan hifa intensif dan dapat meningkatkan kapasitas tanaman. Pada inokulasi mikoriza minggu ke-3 dan minggu ke-4 jumlah akar mengalami penurunan, hal ini dimungkinkan karena adanya faktor lingkungan. Menurut penelitian sebelumnya Kurnia (2019) tentang karakterisasi mikoriza mengatakan bahwa jenis tanah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap jenis mikoriza. Faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu, suhu, cahaya, air, nutrisi, dan tanah.

2. **Panjang Akar**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis minggu ke-0 sampai minggu ke-5 pada variabel panjang akar tidak ada perbedaan yang nyata. Pada minggu ke-1 sampai minggu ke-5 jumlah daun mengalami penurunan. Hal ini disebakan karena perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV), pemberian virus mengakibatkan daun mengalami kerusakan. Jika dengan kontrol *Phalaenopsis* (3.38) (K); (2.96) (P) dan *Dendrobium* (3.76) (K); (3.86) (P) pada perlakuan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Namun jika dilihat berdasarkan jenisnya diantara kedua anggrek tersebut, *Dendrobium* lebih baik dalam mempertahankan pertumbuhan panjang akar dibandingkan dengan *Phalaenopsis*.

Mikoriza yang diinokulasi pada akar berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan anggrek untuk bertahan hidup. Pertumbuhan panjang akar yang mengalami penurunan dapat disebabkan karena proses fisiologis yang kurang baik. Hal ini diperkuat dengan penelitian Lakitan (2000) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman merupakan serangkaian proses fisiologis tanaman dalam membentuk suatu kesatuan organ yang kompleks dengan adanya penambahan bobot dan ukuran tanaman.

3. **Jumlah Akar**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis minggu ke-0 sampai minggu ke-5 pada variabel jumlah akar tidak ada perbedaan yang nyata. Pada minggu ke-1 sampai minggu ke-5 jumlah daun mengalami pe Jika dengan kontrol *Phalaenopsis* 6.62 (K); 5.73 (P) dan *Dendrobium 7.54* (K); 7.55 (P) sama dengan variabel panjang akar yang menunjukkan pada perlakuan *Phalaenopsis* memperlihatkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada Dendrobium jika dibandingkan dengan kontrol pemberian perlakuan menmperlihhatkan hasil yang lebih tinggi. nurunan. Hal ini disebakan karena perlakuan mikoriza (M), virus (V), dan mikoriza virus (MV), pemberian virus mengakibatkan daun mengalami kerusakan. Namun jika dilihat berdasarkan jenisnya diantara kedua anggrek tersebut, *Dendrobium* lebih baik dalam mempertahankan pertumbuhan panjang akar dibandingkan dengan *Phalaenopsis*.

Rianti (2017) menjelaskan bahwa jumlah akar pada tanaman mengindikasikan seberapa luas jangkauan tanaman dalam menyerap nutrisi dan unsur hara pada perlakuan mikoriza (M) menunjukkan bahwa kemampuan anggrek untuk membentuk akar karena sudah

memiliki bakal daun. Hal ini didukung oleh Bey *et al.,* (2006), yang menjelaskan bahwa radikula akan berubah menjadi akar dengan bantuan auksin yang diproses oleh daun

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini meliputi:

1. Hasil induksi *Ceratorhiza* dapat meningkatkan efektivitas anggrek *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* dengan lama waktu inkubasi 3 hari
2. Hasil viabilitas organ akar anggrek *Phalaenopsis amabilis* mengalami penurunan pada panjang akar (2.96 cm) dan jumlah akar (5.73 buah), sedangkan pada *Dendrobium discolor* mengalami peningkatan panjang akar (3.86 cm) dan jumlah akar (7.55 buah).

DAFTAR PUSTAKA

Adebola, M. O. and J. E. Amadi. 2010. Screening three Aspergillus species for antagonistic activities against the cocoa black pod organism (*Phytophthora palmivora*). *Agriculture And Biology Journal Of North America*. Vol.1 (3): 362-365.

Anonymous. 2005. *Anggrek Dendrobium (1)*. PT Trubus Swadaya. Jakarta.

Bose, T. K. dan Battcharjdd. 1980. *Orchids of India*. Naya Prakash. Calcuta.

Brundrett, M. 2008. *Mycorrhizal Associations*: *The Web Resource*. Section 1. Introduction (Online). http://www.mycorrhizas.info/intro.html, diakses 31 Desember 2008.

Chattopadhyay, P., N. Banerjee and Chaudhary. 2012. Characterization of Selected Medical Dendrobium (Orchidaceae) Species Using Molecular Markers. *Research Journal of Biology*. Vol.2 (2): 117-125.

Corbett, K. N. 1967. Some distinguish characteristhic of the orchid strain of Tobacco Mosaic Virus. In Lawson, R. H. and Ali, S. The Handbook on Orchid Pest and Disease. *American Orchid Soc*. Vol.4 : 62-100.

Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.

Gunadi, T. 1985. *Kenal Anggrek*. Penerbit Angkasa. Bandung.

Gunadi, T. 1996. *Kenal Anggrek Edisi Revisi*. Penerbit Angkasa. Bandung.

Gunawan, L.W. 1986. *Budidaya Anggrek*. Penerbit UI. Jakarta.

Hew, C. S. and J. W. H. Young. 1997. *The Physiology of Tropical Orchids in Relation to the Industry*. World Scientific. Singapore.

Jenny, J., Rondonuwu dan D. D. Pioh. 2009. Kebutuhan hara tanaman hias anggrek. *Soil environment*. Vol.7 (1): 73-79.

Johanis, P., G. Djunaedi, W. Harry, E. N. Rusdy, dan Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Puslitbang LIPI. Bogor. 86 p.

Khaterine dan R. S. Kasiamdari. 2015. Identifikasi dan Uji Patogenitas *Fusarium* sp. Penyebab Penyakit Busuk Pucuk pada Tanaman Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi. 21 Maret 2015*. Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.

Kumalawati, A. D., S. Abdullah, B. S. Setiadi and Mahfut. 2011. Study on Genetic Diversity and Conservation of Orchids in Wonosadi Forest, Gunung Kidul Based on Molecular Analysis, p. 72−79. In Y.A. Purwestri, (ed.), *International Conference on Biological Science: Advances in Biological Science*, Faculty Biology UGM, Yogyakarta. September 23rd −24th 2011.

Latief, S. M. 1960. *Bunga Anggrek Permata Belantara Indonesia*. PT Sumur, Bandung.

Mahfut dan B. S. Daryono. 2014. Deteksi *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) Terhadap Anggrek Alam di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul. *Biogenesis*. Vol.2 (2): 101-108.

Mahfut, B. S. Daryono, A. Indrianto and S. Somowiyarjo. 2019. Plant-Virus Interaction on Orchids Infected *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) in Bogor Botanical Garden, Indonesia. *The 1st International Conference on Science and Technology (ICoST)*. Makassar, Indonesia.

Mahfut, T. Joko and Daryono, B.S. 2016. Molecular Characterization Molecular of *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) in Jawa and Bali, Indonesia. *Asian Journal of Plant Pathology*. Vol.10 (1-2): 9-14.

Matthews, R. E. F. 1992. *Plant Fundamental of Plant Virology*. Academic Press Inc. California.

Parnata, A. S. 2005. *Panduan Budidaya dan Perawatan Anggrek*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 194 hlm.

Puspitaningtyas, D. M. dan Mursidawati.2010. *Koleksi Anggrek Kebun Raya Bogor*. UPT Balai Pengembangan Kebun Raya-LIPI. Bogor.

Rukmana, R. 2000. *Anggrek Bulan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 96 p.

Sandra, E. 2005. *Membuat Anggrek Rajin Berbunga*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Satter, M. A., M. M. Hanafi, T. M. M. Mahmud and H. Azizah. 2006. Influence of Arbuscular Mycorrhiza and Phospate Rock on Uptake of Major Nutrients by *Acacia mangium* seedlings on Degraded Soil. *Biology and Fertility of Soil*. Vol.42 (4): 345-349.

Setiawan, H. 2005. *Usaha Pembesaran Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Smith, S. E. and D. J. Read. 1997. *Micorrhizal Symbiosis*. 2nd Edition. Academic Press. Harcourt Brace & Company Publisher. London.

Soetopo, L. 2009. *Keanekaragaman dan Pelestarian Tanaman Anggrek*. Penerbit Citra. Malang. 91 p.

Supriyanto, U. S., Irawan, dan I. W. S. Dharmawan. 2003. Teknik Pengemasan Inokulum Cendawan BNR. *Makalah dalam Seminar Tahunan Asosiasi BNR Indonesia*. Bandung 16 September 2003. 12 hal.

Suryowinoto, M. 1996. *Prospek Kultur Jaringan Dalam Perkembangan Pertanian Modern*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Sutiyoso, Y. 2006. *Merawat Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tjitrosoepomo, G. 2012. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Van Loon, L. C., P. A. H. M. Baker and C. M. J. Pieterse. 1998. Systemic Resistance Induced by Rhizosphere Bacteria. *Annu. Rev. Phytopathol*. Vol.36: 453-458.

Widiastoety, D., S. Nina, M. Soedarjo. 2010. Potensi anggrek *Dendrobium* dalam meningkatkan variasi dan kualitas anggrek bunga potong. *Litbang Pertanian*. Vol.29 (3): 101-106.

Yusnita. 2010. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung. 128 hlm.

Ve

ORIGINALITY REPORT

27%	27%	11%	8%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	digilib.unila.ac.id Internet Source	2%
2	media.neliti.com Internet Source	2%
3	insist.unila.ac.id Internet Source	1%
4	id.123dok.com Internet Source	1%
5	adoc.pub Internet Source	1%
6	jurnal.ugn.ac.id Internet Source	1%
7	journal.ugm.ac.id Internet Source	1%
8	ejournal.uncen.ac.id Internet Source	1%
9	digilib.uinsgd.ac.id Internet Source	1%

10	agriprima.polije.ac.id Internet Source	1 %
11	panciamis.blogspot.com Internet Source	1 %
12	www.koreascience.or.kr Internet Source	1 %
13	repository.uma.ac.id Internet Source	1 %
14	Submitted to Universitas Khairun Student Paper	1 %
15	ikee.lib.auth.gr Internet Source	1 %
16	repository.lppm.unila.ac.id Internet Source	1 %
17	lppm.unud.ac.id Internet Source	1 %
18	www.scribd.com Internet Source	1 %
19	journal.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %
20	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1 %
21	core.ac.uk Internet Source	<1 %

22	es.scribd.com Internet Source	<1%
23	repo.unand.ac.id Internet Source	<1%
24	www.scialert.net Internet Source	<1%
25	Submitted to iGroup Student Paper	<1%
26	123dok.com Internet Source	<1%
27	Reza Prasetia, Muhajir Utomo, Afandi Afandi, Irwan Sukri Banuwa. "PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DANPEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP AIR TERSEDIA DAN BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA PERTANAMAN PADI GOGO (Oryza sativa L.) DI LAHAN POLINELA BANDAR LAMPUNG", Jurnal Agrotek Tropika, 2018 Publication	<1%
28	text-id.123dok.com Internet Source	<1%
29	Kgs Agus Taufik Hidayat, Busri Saleh, Hermansyah Hermansyah. "Pengaruh Pupuk Organik Limbah Kelapa Sawit dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Bibit	<1%

Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) pada Pembibitan Utama", Akta Agrosia, 2017
Publication

30	Mahfut - Mahfut, Tundjung Tripeni Handayani, Mahfut Wahyuningsih, Eti Ernawiati. "PEMANFAATAN ONGGOK SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF USAHA PETERNAKAN DAN PERIKANAN DI DESA TAMBAH DADI, KECAMATAN PURBOLINGGO, LAMPUNG TIMUR", JURNAL PengaMAS, 2020 Publication	<1 %
31	laporanakhirskripsitesisdisertasimakalah.wordpress.co Internet Source	<1 %
32	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
33	innspub.net Internet Source	<1 %
34	Mahfut ., Tri Joko, Budi Setiadi Daryono. "Molecular Characterization of Odontoglossum Ringspot Virus (ORSV) in Java and Bali, Indonesia", Asian Journal of Plant Pathology, 2015 Publication	<1 %
35	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %

jurnal.umj.ac.id

36	Internet Source	<1%
37	repository.helvetia.ac.id Internet Source	<1%
38	jpt.ub.ac.id Internet Source	<1%
39	fp.unmas.ac.id Internet Source	<1%
40	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
41	vdocuments.site Internet Source	<1%
42	edoc.pub Internet Source	<1%
43	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1%
44	fmipa.uny.ac.id Internet Source	<1%
45	repositorio.unesp.br Internet Source	<1%
46	repository.ipb.ac.id:8080 Internet Source	<1%
47	smujo.id Internet Source	<1%

48	fr.scribd.com Internet Source	<1%
49	hortikultura.litbang.pertanian.go.id Internet Source	<1%
50	protan.studentjournal.ub.ac.id Internet Source	<1%
51	idoc.pub Internet Source	<1%
52	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	<1%
53	www.hindawi.com Internet Source	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		

Ve

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17