

Variation of response induced by *ceratorhiza* on *dendrobium discolor* and *Phalaenopsis amabilis* to odontoglossum ringspot virus infection based on disease intensity and plant resistance level

Mahfut^{1*}, Mitha Valentina Treesya Panjaitan¹, Tundjung Tripeni Handayani¹, Sri Wahyuningsih¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia. email : mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id

*Correspondence author : mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id

ABSTRACT. The popular cultivated orchid is *Phalaenopsis* sp. and *Dendrobium* sp. Mycorrhizae are very important for orchid plants to complete their life cycle. Mycorrhizae are capable of symbiosis with the root system of the host plant which can increase the absorption of these elements. The purpose of this study was to find out the symptoms of infection, the intensity of infectious diseases, the level of resistance to infection. The method used in this study was completely randomized design (CRD) with 2 factors and 4 iterations, the first factor was the type of orchid used *Phalaenopsis amabilis* (A1) and *Dendrobium discolor* (A2), and the second factor was the type of administration of mycorrhizal., Virus , and mycorrhizal virus. Observation of the symptoms of the disease is done by looking at the symptoms that appear on the leaves that have been infected with ORSV, while to determine the intensity of the disease and the level of resistance can use a predetermined formula. The results showed that the disease intensity in *Phalaenopsis amabilis* was more severe than in *Dendrobium discolor*, which was 40% on each leaf. The level of resistance in *Dendrobium discolor* is more resistant than *Phalaenopsis amabilis*, this indicates that *Dendrobium discolor* on average has a tolerant response. *Ceratorhiza* could not suppress the intensity of the disease, because from the results obtained, treatment of orchids inoculated with mycorrhiza and virus showed more severe symptoms than treatment only inoculated with virus. *Ceratorhiza* was unable to increase the resistance of *Phalaenopsis amabilis* and *Dendrobium discolor*, this was because treatment of orchids inoculated with mycorrhiza and virus showed a very simple response compared to treatment only inoculated with virus.

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

ABSTRAK. Anggrek populer dibudidayakan adalah *Phalaenopsis* sp. dan *Dendrobium* sp. Mikoriza sangat penting bagi tanaman anggrek untuk melengkapi siklus hidupnya. Mikoriza mampu bersimbiosis dengan sistem akar tanaman inang yang dapat meningkatkan daya serap unsur tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui gejala infeksi, intensitas penyakit menular, tingkat resistensi terhadap infeksi. Metode penelitian: Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 4 iterasi, faktor pertama adalah jenis anggrek yang digunakan *Phalaenopsis amabilis* (A1) dan *Dendrobium discolor* (A2), dan faktor kedua adalah jenis pemberian mikoriza, virus, dan virus mikoriza. Pengamatan gejala penyakit dilakukan dengan melihat gejala yang muncul pada daun yang telah terinfeksi ORSV. Hasil penelitian menunjukkan intensitas penyakit pada *Phalaenopsis amabilis* lebih parah dibandingkan dengan *Dendrobium discolor* yaitu 40% pada setiap daun. Tingkat ketahanan pada *Dendrobium discolor* lebih tahan dibandingkan *Phalaenopsis amabilis*. *Dendrobium discolor* memiliki respon yang toleran. *Ceratorhiza* tidak dapat menekan intensitas penyakit. Pengobatan anggrek yang diinokulasi dengan mikoriza dan virus menunjukkan gejala yang lebih parah daripada pengobatan yang hanya diinokulasi virus. *Ceratorhiza* tidak mampu meningkatkan ketahanan terhadap *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*, hal ini dikarenakan perlakuan anggrek yang diinokulasi mikoriza dan virus menunjukkan respon yang sangat sederhana dibandingkan dengan perlakuan yang hanya diinokulasi virus.

Kata kunci: *Phalaenopsis amabilis*, *Dendrobium discolor*, *Ceratorhiza*, ORSV



1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan anggrek terbesar di dunia, karena Indonesia memiliki 6000 spesies (Lakani dkk., 2015). Daya tarik bunga dan penyebarannya yang luas, Anggrek digolongkan menjadi familia terbesar kedua dari tumbuhan berbunga. Beberapa jenis anggrek yang banyak diminati dan dibudidayakan oleh berbagai kalangan yaitu *Phalaenopsis* sp. dan *Dendrobium* sp. (Verena, 2010).

Jamur mikoriza sangat diperlukan tanaman anggrek untuk melengkapi siklus hidupnya, karena mikoriza mampu bersimbiosis dengan sistem perakaran tanaman inang yang dapat meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur (Heriswanto, 2009) . (Wijaya, 2006) melaporkan mikoriza dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh yang dapat memicu pertumbuhan yang lebih cepat dan tanaman yang maksimal.

Odontoglossum ringspot virus (ORSV) merupakan salah satu virus yang dominan menginfeksi anggrek dan penyebaran luas di Indonesia. Infeksi virus pada tanaman anggrek menyebabkan penurunan kualitas bunga. Virus ini termasuk Tobamovirus dengan morfologi partikel batang kaku berukuran 300 x 18 nm. Gejala infeksi berupa berupa klorotik, mosaik, dan nekrotik pada daun dan bunga (Pillon, 2007).

Tingkat ketahanan yang berbeda terhadap infeksi virus dimiliki setiap tanaman. Demikian halnya pada jenis Orchidaceae yang memiliki keragaman tingkat ketahanan terhadap infeksi virus. Berdasarkan hal tersebut di atas perlu dilakukan penelitian “Variasi Respon Anggrek Hasil Induksi Mikoriza Terhadap Infeksi *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) berdasarkan Intensitas Penyakit dan Ketahanan tanaman”. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan terutama di bidang pemuliaan tanaman dan ilmu terapan yang terkait.

2.METODE

2.1 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan 2 faktor perlakuan dan 4 ulangan. Factor ke-1 yaitu jenis anggrek yang digunakan *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* (A1 dan A2). Faktor ke-2 yaitu jenis pemberian Mikoriza (M), Virus (V), dan Mikoriza Virus (MV). Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan 6 (2x3) pada Tabel 1

Tabel 1.

	F2	M	V	MV
F1	A1	A ₁ M	A ₁ V	A ₁ MV
	A2	A ₂ M	A ₂ V	A ₂ MV

Keterangan:

A₁ : *Phalaenopsis amabilis*

A₂ : *Dendrobium discolor*

M : *Ceratorhiza* sp.

V : *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV)

2.1 Metode Kerja

- 1) Aklimatisasi, Planlet anggrek setelah berumur 2-3 bulanan dilakukan aklimatisasi. Perawatan anggrek secara rutin di *greenhouse* sampai muncul 3-4 daun pada anggrek.
- 2) Induksi Mikoriza *Ceratorhiza*: *Ceratorhiza* ditumbuhkan pada medium Potato Dextrose Agar (PDA) dalam cawan petri. Isolat diinokulasikan pada medium dan diinkubasi selama 7 hari. Selanjutnya anggrek diletakkan dalam cawan petri yang berisi *Ceratorhiza* selama 72 jam. Anggrek kemudian ditumbuhkan kembali dalam media tanam moss steril.
- 3) Inokulasi ORSV: Berdasarkan penelitian sebelumnya inokulasi ORSV pada tanaman dilakukan dengan menggunakan inokulum sampel hasil perbanyakan virus pada tanaman tembakau yang terinfeksi ORSV (Irni, 2020). Daun tembakau ditimbang 1 gr kemudian digerus dalam keadaan dingin dengan mortar dan pestel yang telah disterilkan menggunakan alkohol 70%. Selanjutnya daun yang telah digerus ditambahkan buffer fosfat dengan perbandingan 1:10 (m/v) (Irni, 2020). Biakan ORSV ini kemudian dituang pada daun dengan karborundum pada permukaan atasnya. Inokulasi dilakukan secara perlahan searah pertulangan daun menggunakan cotton bud dan tunggu sampai mengering. Setelah kering, daun yang telah diinokulasi dicuci di air mengalir untuk menghilangkan karborundum pada daun tersebut.
- 4) Menghitung Intensitas penyakit: Intensitas penyakit merupakan proporsi inang yang terinfeksi terhadap total luas permukaan inang yang diamati. Rahardjo dan Suhardi (2008) melaporkan bahwa analisis ini dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100 \%$$

Keterangan:

I : Intensitas Penyakit
 N : Jumlah daun total
 n : Jumlah daun terinfeksi
 v : Skala setiap kategori infeksi
 Z : Nilai skala tertinggi

Kategori skor keparahan penyakit ditampilkan pada Tabel 2. (Herwidyarti *et al.* 2013)

Tabel 2. Kategori Keparahan Penyakit Pada Daun

Skala	Kategori	Gejala
0	Tanaman sehat	Tidak ada gejala atau infeksi
1	Sangat ringan	Daun terinfeksi antara > 0% - 10%
2	Ringan	Daun terinfeksi antara > 10% - 20%
3	Agak parah	Daun terinfeksi antara > 20% - 40%
4	Parah	Daun terinfeksi antara > 40% - 60%
5	Sangat parah	Daun terinfeksi antara > 60%

- 5) Tingkat Ketahanan tanaman: Penentuan tingkat ketahanan tumbuhan anggrek terhadap penyakit mengikuti metode Mahfut dkk. (2019) seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Ketahanan Tanaman Terhadap Infeksi ORSV

Tingkat Ketahanan	Reaksi Tanaman Inang	
	Gejala pada Daun	Kejadian penyakit
Sangat Tahan	Tidak ada gejala	-
Tahan	Klorotik	+
Agak Tahan	Mosaik ringan	+
Toleran	Mosaik jelas	++
Rentan	Daun layu	++
Sangat Rentan	Nekrotik dan daun menggulung	++

Keterangan:

Kejadian Penyakit: - : Tidak ada kejadian penyakit
 + : Kejadian penyakit $0\% < x \leq 40\%$
 ++ : Kejadian penyakit $40\% \leq x \leq 100\%$

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil analisis intensitas penyakit pada anggrek yang diinokulasi virus menunjukkan rata-rata intensitas penyakit yang lebih tinggi pada *D. discolor* (33.32%) dibandingkan pada *P. amabilis* (26,75%). Sedangkan hasil induksi mikoriza pada keduanya menunjukkan hasil sebaliknya yaitu *P. amabilis* (32,5%) dan *D. discolor* (24,57) seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Intensitas Penyakit pada *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*

Ulangan	Intensitas Penyakit (%) Setiap Perlakuan			
	VA ₁	VA ₂	MVA ₁	MVA ₂
1	27	13,3	30	5
2	20	20	33	40
3	20	30	27	33,3
4	40	60	40	20
Jumlah	107	133,3	130	98,3
Rata-rata (%)	26,75	33,32	32,5	24,57

Keterangan: A1 : *Phalaenopsis amabilis*, A2 : *Dendrobium discolor*, V : Virus, MV : Mikoriza Virus

Pada perlakuan *Phalaenopsis amabilis* (VA1) yang telah diinokulasi virus memperoleh rata-rata intensitas penyakit sebesar 26,75%. Pada ulangan 2 (VA1U2) dan ulangan 3 (VA1U3) memiliki nilai intensitas yang sama sebesar 20%, sedangkan pada ulangan 1 (VA1U1) dan ulangan 4 (VA1U4) masing-masing memiliki nilai intensitas penyakit sebesar 27% dan 40%. Pada perlakuan Anggrek *Phalaenopsis amabilis* yang diinokulasi mikoriza dan virus (MVA1) memiliki rata-rata persentase intensitas penyakit sebesar 32,5%. Ulangan 1 (MVA1U1) memiliki nilai intensitas sebesar 30%, ulangan 2 (MVA1U2) sebesar 33%, ulangan 3 (MVA1U3) sebesar 27%, dan ulangan 4 (MVA1U4) sebesar 40%. Pada hasil tersebut diperoleh bahwa perlakuan anggrek yang diberi mikoriza (MVA1) memiliki nilai intensitas penyakit yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan anggrek yang diinokulasi virus (VA1) Pada perlakuan *Dendrobium discolor* yang diinokulasi virus (VA2) memiliki rata-rata intensitas penyakit sebesar 33,3%. Ulangan 1 (VA2U1) memiliki nilai intensitas penyakit sebesar 13,3%, ulangan 2 (VA2U2) sebesar 20%, ulangan 3 (VA2U3) sebesar 30%, dan ulangan 4 (VA2U4) sebesar 60%. Pada perlakuan anggrek yang di inokulasi mikoriza dan virus (MVA2) memiliki rata-rata persentase sebesar 24,57%. Ulangan 1 (MVA2U1) memiliki nilai intensitas penyakit sebesar 5%, ulangan 2 (MVA2U2) sebesar 40%, ulangan 3 (MVA2U3) sebesar 33,33%, dan ulangan 4 (MVA2U4) sebesar 20%. Dari hasil tersebut diperoleh bahwa perlakuan (VA2) memiliki intensitas yang tinggi dibandingkan (MVA2).

Hasil analisis tingkat ketahanan *P. amabilis* yang dinokulasi virus menunjukkan tingkat ketahanan agak rentan, rentan, sangat rentan, dan toleran. Sedangkan yang diinduksi mikoriza menunjukkan sangat rentan dan toleran. Hasil analisis tingkat ketahanan *P. amabilis* ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Ketahanan *Phalaenopsis amabilis*

Perlakuan	Daun	Tingkat Ketahanan	Kejadian Penyakit
A ₁ VU ₁	V1	Agak Tahan	+
	V2	Sangat Rentan	++
A ₁ VU ₂	V1	Rentan	++
	V2	Sangat rentan	++
A ₁ VU ₃	V1	Sangat rentan	++
	V2	Toleran	++
A ₁ VU ₄	V1	Sangat rentan	++
	V2	Sangat rentan	++
MVA ₁ U ₁	V1	Sangat rentan	++
	V2	Sangat rentan	++
MVA ₁ U ₂	V1	Sangat rentan	++
	V2	Sangat rentan	++
MVA ₁ U ₃	V1	Toleran	++
	V2	Toleran	++
MVA ₁ U ₄	V1	Sangat rentan	++
	V2	Sangat rentan	++

Keterangan: A₁ : *Phalaenopsis amabilis*, A₂ : *Dendrobium discolor*, V : Virus, MV : Mikoriza
Virus

Tingkat ketahanan pada perlakuan *Phalaenopsis amabilis* (A₁V) yang diinokulasi virus ulangan 1 (A₁VU₁) yaitu agak tahan (V1) dan sangat rentan ulangan 2 (A₁VU₂) yaitu Rentan (V1) dan sangat tahan (V2), ulangan 3 (A₁VU₃) yaitu sangat rentan (V1) dan toleran (V2), dan ulangan 4 yaitu sangat rentan di kedua daun tersebut (V1 dan V2). Pada perlakuan *Phalaenopsis amabilis* yang diinokulasi mikoriza dan virus (MVA₁) ulangan 1 (MVA₁U₁), ulangan 2 (MVA₁U₂), dan ulangan 4 (MVA₁U₄) memiliki tingkat ketahanan yang sama di semua daun (V1 dan V2), yakni sangat rentan, sedangkan ulangan 3 (MVA₁U₃) memiliki tingkat ketahanan toleran di kedua daun tersebut (V1 dan V2). Pada Tabel 8. disimpulkan bahwa terdapat 11 daun sangat rentan, 1 daun rentan, 3 daun toleran, 1 daun agak tahan.

Hasil analisis tingkat ketahanan *D. discolor* yang dinokulasi virus menunjukkan tingkat ketahanan sangat rentan, sangat tahan, dan toleran. Sedangkan yang diinduksi mikoriza menunjukkan agak tahan, sangat tahan, rentan, sangat rentan, dan toleran. Hasil analisis tingkat ketahanan *D. discolor* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Ketahanan *Dendrobium discolor*

Perlakuan	Daun	Tingkat Ketahanan	Kejadian Penyakit
A ₂ VU ₁	V1	Toleran	+
	V2	Sangat tahan	-
A ₂ VU ₂	V1	Toleran	++
	V2	Toleran	++
A ₂ VU ₃	V1	Toleran	++
	V2	Sangat tahan	-
A ₂ VU ₄	V1	Sangat rentan	++
	V2	Sangat rentan	++
MVA ₂ U ₁	V1	Agak tahan	+
	V2	Sangat tahan	-
MVA ₂ U ₂	V1	Sangat rentan	++
	V2	Rentan	++
MVA ₂ U ₃	V1	Toleran	++
	V2	Toleran	++
MVA ₂ U ₄	V1	Agak tahan	+
	V2	Toleran	++

Keterangan : A₁ : *Phalaenopsis amabilis*, A₂ : *Dendrobium discolor*, V : Virus, MV : Mikoriza Virus

Tingkat ketahanan pada *Dendrobium discolor* yang diinokulasi virus (VA₂) ulangan 1 (VA₂U₁) yaitu toleran (V1) dan sangat tahan (V2), pada ulangan 2 (VA₂U₂) kedua daun (V1 dan V2) tersebut memiliki tingkat ketahanan yang sama yaitu toleran, pada ulangan 3 (VA₂U₃) yaitu toleran (V1) dan sangat tahan (V2), dan ulangan 4 (VA₂U₄) kedua daun (V1 dan V2) memiliki tingkat ketahanan yang sama yaitu sangat rentan. Pada perlakuan *Phalaenopsis amabilis* yang diinokulasi mikoriza virus (MVA₂) ulangan 1 (MVA₂U₁) memiliki tingkat ketahanan agak tahan (V1) dan sangat tahan (V2), ulangan 2 memiliki tingkat ketahanan sangat rentan (V1) dan rentan (V2), ulangan 3 (MVA₂U₃) kedua daun memiliki tingkat ketahanan yang sama yaitu toleran, dan ulangan 4 memiliki tingkat ketahanan agak

tahan (V1) dan toleran (V2). Pada Tabel 9. Terdapat 3 daun sangat rentan, 1 daun rentan, 7 daun toleran, 2 daun agak tahan, dan 3 daun sangat tahan.

3.2 Pembahasan

Dalam menghitung Intensitas penyakit ini dipengaruhi oleh banyaknya jumlah tanaman yang terinfeksi oleh virus sehingga didapatkan perbandingan daun yang terinfeksi dengan jumlah total daun. Komposisi genetik tanaman inang dan virus, umur tanaman, dan kondisi lingkungan sebelum infeksi dan setelah infeksi merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan dan keparahan gejala penyakit.

Intensitas penyakit yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat variasi intensitas penyakit. Rata-rata intensitas penyakit pada *Phalaenopsis amabilis* yaitu lebih dari 40%, terdapat 10 daun yang muncul gejala nekrotik, sisanya mosaik jelas dan mosaik ringan, sedangkan pada *Dendrobium discolor* sebesar 30 %, terdapat 11 daun yang muncul mosaik. Hal ini menunjukan bahwa intensitas penyakit pada *Phalaenopsis amabilis* lebih parah dibandingkan *Dendrobium discolor*. sehingga tingkat keparahan pada setiap daun semakin meningkat. Hal ini mengindikasikan bahwa penyakit pada *Phalaenopsis amabilis* lebih parah daripada *Dendrobium discolor*. Pada penelitian sebelumnya Somowiyarjo (2016) ditemukan adanya gejala nekrotik cokelat kehitaman pada daun anggrek *Cattleya* sp. dengan intensitas penyakit antara 20–80%.

Tingkat ketahanan pada penelitian ini diperoleh variasi tingkat tanaman yang berbeda-beda yaitu sangat tahan, tahan, toleran, rentan, sangat rentan. *Dendrobium discolor* rata-rata menunjukkan respon toleran. Pada *Dendrobium discolor* juga terdapat 3 daun menunjukan respon sangat tahan. Penelitian sebelumnya Syahierah (2010) melaporkan bahwa tanaman anggrek jenis *Dendrobium stratiotes* dan *P. violacea* merupakan tanaman anggrek yang toleran terhadap infeksi ORSV. Pada *Phalaenopsis amabilis* rata-rata tingkat ketahanan sangat rentan Lakani (2015) dan Syahierah (2010) melaporkan bahwa beberapa jenis anggrek diketahui bahwa tingkat ketahanan terhadap infeksi ORSV berbeda, *D. woxin*, *D. burana jade x D. nindii*, *D. burana mainil wrap x D. strip*, *V. violacea*, dan *O. golden shower* menunjukkan respon tahan, sedangkan *D. nindii*, *D. kyosimori*, *D. liniae*, *D. schulerii*, *P. amabilis*, *P. tiny white red lip x white red lip*, *G. scriptum*, dan *C. black lucky man x C. black lijinan pearl*, menunjukkan respon rentan.

D. kyosimori, *D. nindii*, *D. lasiantera*, *D. schulerii*, *D. discolor*, *P. amabilis*, *C. pandurata*, dan *O. golden shower*, menunjukkan respon toleran (*D. stratiotes* dan *P. violacea*) dan menunjukkan respon agak tahan (*D. woxin*, *D. burana jade x D. nindii*, *D. burana mainil wrap x D. strip*, dan *G. scriptum* menunjukkan respon rentan.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat ketahanan *Dendrobium discolor* lebih tahan dibandingkan *Phalaenopsis amabilis*. Pada perlakuan *Dendrobium discolor* yang diinokulasi virus (A1V) lebih tahan dibandingkan yang diinokulasi mikoriza dan virus, diperoleh juga perbandingan tingkat ketahanan pada perlakuan (A1V) sangat rentan (5) : Rentan (1) : Toleran (1) : Agak tahan (1) sedangkan pada perlakuan yang diinokulasi mikoriza dan virus (MA1V) sangat rentan (6) : Toleran (2). Pada perlakuan (A2V) memiliki perbandingan tingkat ketahanan tanaman yaitu sangat rentan (2) : Toleran (4) : sangat tahan (2). Pada perlakuan (MA2V2) diperoleh perbandingan tingkat ketahanan sangat rentan (1) : Rentan (1) : Toleran (3) : Agak tahan (1) : sangat tahan (1). Dari hasil yang didapatkan dari kedua perlakuan pada *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor* bisa disimpulkan bahwa kehadiran mikoriza kurang memberikan peranan yang efektif terhadap ketahanan tanaman, karena virus patogen juga dapat meningkatkan aktivitas peroksidase seperti penelitian Pudjihartati et al. (2006) yang menyatakan bahwa infeksi patogen akan meningkatkan aktivitas peroksidase, Firgiyanto dkk. (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi aktivitas peroksidase, maka akan semakin tinggi pula tingkat ketahanan tanaman dalam melawan infeksi patogen. dilihat dari hasil yang diperoleh anggrek yang diinokulasi mikoriza virus lebih banyak yang menunjukkan respon sangat rentan.

4. KESIMPULAN

Ceratorhiza tidak dapat menekan Intensitas penyakit, karena dari hasil yang diperoleh perlakuan anggrek yang diinokulasi mikoriza dan virus menunjukkan gejala yang lebih parah dibandingkan perlakuan yang hanya diinokulasikan virus. *Ceratorhiza* tidak dapat meningkatkan ketahanan *Phalaenopsis amabilis* dan *Dendrobium discolor*, hal ini dikarenakan perlakuan anggrek yang diinokulasi mikoriza dan virus rata-rata menunjukkan respon sangat rentan dibandingkan perlakuan yang hanya diinokulasikan virus.

REFERENSI

- Ferry, C., Tutung, H., dan Erlina, E. 2018. Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Virus Pada Tanaman Anggrek *Cattleya* Sp. Di Malang, Jawa Timur. *Jurnal Agroradix*. 2(1): 2621-0665.
- Heriswanto, K. 2009. *Berkibarlah Anggrek Anggrek Indonesia*. BBI Dinas Kelautan dan Pertanian Propinsi DKI Jakarta: Jakarta.
- Lakani, I., Suastika, G., Damayanti, T. A., dan Mattjik, N. 2015. Respons Ketahanan Beberapa Spesies Anggrek Terhadap Infeksi *Odontoglossum Ringspot Virus*. *Jurnal Hort*. 25(1): 71-77.
- Mahtut, Joko T, Daryono BS. 2016. Molecular Characterization of *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) in Java and Bali, Indonesia. *Asian Journal of Plant Pathology*. 10(1– 2): 9-14.
- Mahtut. 2017. Identifikasi Molekuler DNA Kloroplas Pada Anggrek Terinfeksi *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) di Magelang, Jawa Tengah.

- Mahfut. 2019. Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita?. *Jurnal UIN Alauddin*. 978-602-72245-4-4.
- Pillon, Y., Chase, M. W. 2007. Taxonomic exaggeration and its effects on orchid conservation. *Conservation Biology*. 21: 263–265.
- Syahierah, P. 2010. Respon Berbagai Jenis Anggrek (Orchidaceae) Terhadap infeksi Cymbidium mosaic virus (CyMV) dan Odontoglossum ringspot virus (ORSV). Skripsi. 1-49.
- Verena, A. 2010. Perkembangan Penelitian Mikoriza di Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 2(1): 33–39.
- Wijaya, E. W. 2006. Pengaruh Beberapa Komposisi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek *Dendrobium* sp. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 1-34.