



# Penerapan Teknologi Kesehatan Tepat Guna di Era Industri 4.0 dalam Perlindungan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Penyakit di Kebun Raya Liwa

Mahfut<sup>1</sup>, Yunda Heningtyas<sup>2</sup>, Sukimin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedongmeneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Indonesia, 35141.

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedongmeneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Indonesia, 35141.

<sup>3</sup>Kebun Raya Liwa, Way Mengaku, Balik Bukit, Lampung Barat, Lampung, Indonesia, 34812.

\*Email koresponden: [mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id](mailto:mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id)

## ARTICLE INFO

### Article history

Received: 23 Agt 2020

Accepted: 25 Mar 2021

Published: 23 Apr 2021

### Kata kunci:

Anggrek

*Case-base reasoning*

Pengendalian penyakit

Perlindungan tanaman

### Keywords:

Case-base reasoning

Disease control

Orchids

Plant protection

## ABSTRAK

**Background:** Keberadaan anggrek alam di Kebun Raya Liwa merupakan salah satu kekayaan flora asli Sumatera Bagian Selatan yang perlu dijaga kelestariannya. Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa beberapa individu anggrek menunjukkan gejala terinfeksi virus. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk mencari metode pengendalian penyakit virus yang tepat, efektif, dan efisien. **Metode:** Metode yang dilakukan melalui pendekatan beberapa bidang ilmu seperti biologi, proteksi tanaman, dan ilmu komputer. Aplikasi induksi ketahanan agensia hayati mikoriza endofit sebagai agen biokontrol yang mampu menekan replikasi penyakit pada tanaman dapat digunakan sebagai cara yang murah dan ramah lingkungan dibandingkan pestisida. Selain itu, penggunaan metode sistem pakar diagnosis penyakit tanaman dengan metode *case-base reasoning* berbasis web. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini masih dalam masa pandemi Covid-19 sehingga sebagian besar kegiatan dilakukan secara daring (*online*). Keseluruhan metode identifikasi penyakit berbasis ilmu biologi, penyakit tanaman, dan ilmu komputer serta upaya pengendaliannya yang merupakan hasil produk (*output*) kegiatan pengabdian masyarakat ini diadopsi oleh pihak Kebun Raya Liwa sebagai upaya pengembangan dan pelestarian koleksi anggrek alam di era industri 4.0. **Hasil:** Hasil evaluasi diperoleh peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan dengan peningkatan sebesar 21,64 point (34,72%). **Kesimpulan:** Hasil kegiatan ini diharapkan tidak hanya sebatas peningkatan pengetahuan dan pemahaman dalam peserta kegiatan, tetapi juga dapat menerapkan dan menularkan pengetahuan yang diperoleh selama pelatihan kepada komunitas pecinta anggrek dan masyarakat luas.

## ABSTRACT

**Background:** The existence of native orchids in the Liwa Botanical Garden is one of the wealth of native flora of Southern Sumatra that needs to be preserved. Based on the identification results, it is known that some individual orchids show symptoms of virus infection. The aim of this research is to find the appropriate, effective, and efficient method of controlling viral diseases. **Method:** The method used is through the approach of several scientific fields such as biology, plant protection, and computer science. The application of endophytic mycorrhizal bio-agent resistance induction as a biocontrol agent capable of suppressing viral disease replication in plants can be used as a cheap and environmentally friendly method compared to pesticides. In addition, the use of an expert system method for diagnosing plant diseases with a web-based case-base reasoning method. This service is important considering that the botanical gardens do not know the safe and environmentally friendly methods of controlling disease in orchids. **Results:** The results of the evaluation obtained an increase in the knowledge and understanding of the training participants with an increase of 21.64

points (34.72%). **Conclusion:** This activity is a vehicle for sharing good knowledge between the service team and the manager of the Liwa Botanical Garden. With the development of this method, it is hoped that the detection process of controlling viral diseases in natural orchids will be more accurate and faster.



© 2021 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution ([CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)) license.

## PENDAHULUAN

Kebun Raya Liwa terletak di Way Mengaku, Balik Bukit, Liwa, Lampung Barat. Anggrek alam di Kebun Raya Liwa menjadi selain menjadi unggulan daya tarik wisatawan karena keindahan. Berdasarkan penelitian sebelumnya [Irawan, \(2019\)](#); [Mahfut, Wahyuningsih, et al., \(2019\)](#) beberapa individu anggrek menunjukkan gejala infeksi penyakit yang parah. Hasil uji serologis membuktikan bahwa terdapat infeksi campuran, yaitu *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) dan *Cymbidium mosaic virus* (CymMV). Keduanya termasuk virus penting karena dilaporkan memiliki persebaran penyakit yang luas di dunia termasuk sudah sampai di Indonesia ([Mahfut & Setiadi Daryono, 2014](#); [Mahfut, Daryono, et al., 2016](#); [Mahfut, Joko, et al., 2016](#); [Mahfut, Daryono & Somowiyarjo, 2017](#); [Mahfut & Daryono, 2019](#); [Mahfut, 2019](#); [Mahfut et al., 2019a, 2020, 2017, 2019b](#); [Mahfut, 2020a, 2020b](#))

Upaya perlindungan terhadap infeksi penyakit harus dilakukan agar keberadaan anggrek alam di Kebun Raya Liwa terjaga kelestariannya. Berdasarkan informasi langsung dari Kepala PLT Kebun Raya Liwa, Bapak Sukimin, S.Ip.,M.M. diketahui bahwa pihak pengelola belum mengetahui gejala infeksi penyakit tanaman anggrek. Selain itu, upaya pengendalian penyakit selama ini masih menggunakan pestisida komersial yang tidak ramah lingkungan. Kegiatan survei dan kondisi anggrek di Kebun Raya Liwa disajikan pada [Gambar 1](#).



**Gambar 1.** Kegiatan survei di *green house* anggrek Kebun Raya Liwa

Pengabdian ini menonjolkan pengembangan metode pengendalian hayati penyakit virus menggunakan pengimbasan agensia hayati mikoriza endofit. Efektifitas metode ini diperkuat dengan induksi ketahanan tanaman terhadap penyakit dan penggunaan metode sistem pakar diagnosis penyakit tanaman dengan metode *case-base reasoning* berbasis web. Pengabdian ini penting dilakukan mengingat pihak kebun raya tidak mengetahui metode pengendalian penyakit pada tanaman anggrek yang aman dan ramah lingkungan dibandingkan pestisida. Selain itu, kegiatan ini belum pernah dilakukan terbukti belum ada publikasi terkait hal ini.

Berdasarkan hal tersebut, pengabdian kepada masyarakat “Penerapan Teknologi Kesehatan Tepat Guna Di Era Industri 4.0 dalam Perlindungan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Penyakit Di Kebun Raya Liwa” sangat penting dilakukan yang dapat menjadi wahana yang berbagi pengetahuan yang baik antara tim pengabdian dengan pengelola Kebun Raya Liwa.

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk melakukan penerapan metode pengendalian penyakit virus yang tepat, efektif, dan efisien melalui pendekatan beberapa bidang ilmu seperti biologi, proteksi tanaman, dan ilmu komputer. Dengan pengembangan metode ini diharapkan proses deteksi pengendalian penyakit virus pada anggrek alam berlangsung lebih akurat dan lebih cepat.

## MASALAH

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah ditemukan 5 isolat fungi endofit dari akar anggrek alam di Kebun Raya Liwa (Irawan, 2019; Mahfut, Wahyuningsih, et al., 2019). Hasil di lapangan juga diketahui bebapa individu anggrek alam di Kebun Raya Liwa menunjukkan gejala terinfeksi penyakit seperti virus, bakteri, dan jamur. Secara umum, metode pengendalian penyakit selama ini dilakukan konvensional, yaitu dengan metode eradikatif dan preventif (Mahfut & Wahyuningsih, 2019). Metode tersebut dinilai kurang efektif karena menggunakan aplikasi pestisida komersial yang mahal dan membahayakan lingkungan. Oleh sebab itu, peningkatan upaya pengendalian penyakit yang lebih efektif dan efisien perlu dilakukan.

Hasil analisis situasi dapat diketahui permasalahan yang dihadapi oleh pengelola Kebun Raya Liwa adalah tidak adanya pengetahuan mengenai pengendalian penyakit anggrek yang efektif, cepat, dan ramah lingkungan. Metode konvensional melalui metode eradikatif dan preventif dinilai kurang efektif karena menggunakan aplikasi pestisida komersial yang mahal dan membahayakan lingkungan. Sehingga diperlukan metode pengendalian penyakit dengan induksi ketahanan tanaman terhadap penyakit dan penggunaan metode sistem pakar diagnosis penyakit tanaman dengan metode *case-base reasoning* berbasis web melalui pendekatan ilmu biologi, proteksi tanaman, dan ilmu komputer.

## METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi 3 tahap yaitu:

### a. Penyuluhan

Penyuluhan dilakukan dengan memberikan informasi dan diskusi dengan teknisi lapangan dan pengelola Kebun Raya Liwa. Sosialisasi tahapan teknologi induksi ketahanan penyakit dengan mikoriza endofit serta aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tanaman dengan metode







**Gambar 3.** Poster kegiatan diskusi virtual

Sebagai catatan bahwa diskusi virtual ini melibatkan dua kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Kebun Raya Liwa. Selain itu, kegiatan ini bersifat internal sehingga peserta dibatasi hanya dari teknisi Kebun Raya Liwa dan mahasiswa Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung yang terlibat kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) dan penelitian anggrek di Kebun Raya Liwa. Hal ini dilakukan untuk menjaga agar peserta kegiatan fokus serta lebih antusias dan berani bertanya jika ada hal yang belum jelas.

Acara dibuka langsung oleh Ir. Noviardi Kuswan, selaku Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Lampung Barat dan dilanjutkan pemaparan materi oleh narasumber. Terkait dengan judul pengabdian masyarakat ini, pemaparan materi dilakukan oleh Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc. dengan judul “Identifikasi dan Pengendalian Penyakit Anggrek” dan Yunda Heningtyas, S.Kom., M.Kom. dengan judul “Identifikasi Penyakit Berbasis Ilmu Komputer”. Selanjutnya, tahap pelatihan dilakukan sesaat setelah tahap penyuluhan melalui pemaparan materi selesai dilakukan. Tahap ini merupakan praktik dari kedua pemaparan materi dan mengukur pemahaman para peserta kegiatan.

Tahap pelatihan identifikasi dan pengendalian penyakit anggrek secara langsung (*offline*) dilakukan oleh mahasiswa Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung yang melakukan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Kebun Raya Liwa dengan tetap menerapkan protokol kesehatan seperti yang ditampilkan pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Kegiatan perawatan anggrek terhadap infeksi penyakit melalui upaya preventif dan eradikatif

#### b. Pendampingan

Kegiatan pendampingan dilakukan melalui komunikasi antara teknisi Kebun Raya Liwa dengan para pemateri selaku dosen di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung secara intens baik melalui adanya pertemuan, atau melalui komunikasi verbal via telfon dan grup WhatsApp ([Gambar 5](#)).



**Gambar 5.** Pertemuan tim kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan Sukimin, S.Ip., M.M.

Tahap akhir kegiatan ini dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari kegiatan ini. Berdasarkan data hasil evaluasi yang diperoleh terjadi peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan mengenai metode pengendalian penyakit pada tanaman anggrek yang aman dan ramah lingkungan. Nilai rata-rata pre-test adalah 56,36 dan setelah pemberian materi dan pelatihan pada peserta terjadi peningkatan secara signifikan yaitu hasil rata-rata post-test 78. Terjadi peningkatan sebesar 21,64 point. Persentase peningkatan nilai sebelum dan sesudah kegiatan adalah sebesar 34,72%. Hasil kegiatan ini diharapkan tidak hanya sebatas peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta kegiatan, tetapi juga mampu menerapkan dan

menularkan pengetahuan yang diperoleh selama pelatihan kepada teknisi di Kebun Raya Liwa maupun masyarakat pecinta anggrek.

Keseluruhan metode identifikasi penyakit berbasis ilmu biologi, penyakit tanaman, dan ilmu komputer serta upaya pengendaliannya yang merupakan hasil produk (*output*) kegiatan pengabdian masyarakat ini diadopsi oleh pihak Kebun Raya Liwa sebagai upaya pengembangan dan pelestarian koleksi anggrek alam. Lebih lanjut, metode ini dapat diupayakan sebagai Teknologi Tepat Guna upaya identifikasi dan pengendalian penyakit anggrek di era industri 4.0.

## KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini masih dalam masa pandemi Covid-19 sehingga sebagian besar kegiatan dilakukan secara daring (*online*). Keseluruhan metode identifikasi penyakit berbasis ilmu biologi, penyakit tanaman, dan ilmu komputer serta upaya pengendaliannya yang merupakan hasil produk (*output*) kegiatan pengabdian masyarakat ini diadopsi oleh pihak Kebun Raya Liwa sebagai upaya pengembangan dan pelestarian koleksi anggrek alam di era industri 4.0. Hasil evaluasi diperoleh peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta pelatihan dengan peningkatan sebesar 21,64 point (34,72%). Hasil kegiatan ini diharapkan tidak hanya sebatas peningkatan pengetahuan dan pemahaman dalam peserta kegiatan, tetapi juga dapat menerapkan dan menularkan pengetahuan yang diperoleh selama pelatihan kepada komunitas pecinta anggrek dan masyarakat luas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung melalui Hibah Pengabdian Unggulan DIPA BLU Universitas Lampung 2020 dengan nomor kontrak 2898/UN26.21/PM/2020. Terima kasih kepada pihak Kebun Raya Liwa yang memfasilitasi selama penelitian. Kegiatan ini merupakan kelanjutan program kerja sama dengan Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Irawan, I. (2019). *Tiga Dosen Unila Teliti Kawasan Konservasi Anggrek Alam Kebun Raya Liwa*. <https://kupastuntas.co/2019/12/17/tiga-dosen-unila-teliti-kawasan-konservasi-anggrek-alam-kebun-raja-liwa>
- Mahfut, Daryono, B. S., & Somowiyarjo, S. (2017). Identifikasi Molekuler DNA Kloroplas Pada Anggrek Terinfeksi *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) di Magelang, Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Penyakit Pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan II Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komisariat Daerah Yogyakarta, Solo, Dan Semarang, Yogyakarta, Indonesia*, 354-360.
- Mahfut. (2020a). Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratorhiza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer: Critical Overview. In *Current Research Trends in Biological Science* (pp. 139–145). Book Publisher International.
- Mahfut. (2020b). Variation of Resistance Responses on Indicator Plants Against *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV) Infection. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(3), 11780–11785. <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/29848>
- Mahfut. (2019). Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita? *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*, 1–6. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>

- Mahfut, & Daryono, B. S. (2019). Variation Symptoms and Resistance Response of Different Types on Orchids (Orchidaceae) Against *Odontoglossum* ringspot virus (ORSV) Infection. *International Series on Interdisciplinary Science and Technology*, 4(2), 246–249.
- Mahfut, Daryono, B. S., Indrianto, A., & Somowiyarjo, S. (2019a). Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (*Ceratohiza* and *Trichoderma*) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer. *Annual Research & Review in Biology*, 33(4), 1–7. <https://doi.org/10.9734/arrb/2019/v33i430127>
- Mahfut, Daryono, B. S., Joko, T., & Somowiyarjo, S. (2016). Survei *Odontoglossum* ringspot virus (ORSV) yang Menginfeksi Anggrek Alam Tropis di Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 20(1), 1–6.
- Mahfut, Indrianto, A., Somowiyarjo, S., & Daryono, B. S. (2020). Molecular phylogeny of orchids mycorrhiza isolated from native tropical orchids in Indonesia. *Malaysian Journal of Microbiology*, 16(1), 68–72.
- Mahfut, Joko, T., & Daryono, B. S. (2016). Molecular characterization of *odontoglossum* ringspot virus (ORSV) in Java and Bali, Indonesia. *Asian Journal of Plant Pathology*, 10(1–2), 9–14. <https://doi.org/10.3923/ajppaj.2016.9.14>
- Mahfut, M., Daryono, B., Indrianto, A., & Somowiyarjo, S. (2019b, June 17). *Plant-Virus Interaction on Orchids Infected Odontoglossum ringspot virus (ORSV) in Bogor Botanical Garden, Indonesia*. <https://doi.org/10.4108/eai.2-5-2019.2284701>
- Mahfut, M., Daryono, B. S., & Somowiyarjo, S. (2017). Deteksi *Odontoglossum* ringspot virus pada Anggrek Asli Koleksi Kebun Raya di Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.14692/jfi.13.1.1>
- Mahfut, M., & Setiadi Daryono, B. (2014). Deteksi *Odontoglossum* ringspot virus Terhadap Anggrek Alam di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(2), 101–108. <https://doi.org/10.24252/bio.v2i2.475>
- Mahfut, M., & Wahyuningsih, S. (2019). Pengenalan Teknik Budidaya Kelengkeng Super Sleman Berbasis Lingkungan. *Jurnal SOLMA*, 8(2), 201. <https://doi.org/10.29405/solma.v8i2.3472>
- Mahfut, M., & Yulianty, Y. (2020). Chili Cultivation Technique Using Fermentation of Liquid Organic Fertilizer as Catfish Waste Utilization in Tasik Madu Village, Merbau Mataram. *Pelita Eksakta*, 2(2), 164–171. <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol2-iss2/71>
- Mahfut, Wahyuningsih, S., & Handayani, T. T. (2019). Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa. *Laporan Hasil Penelitian*, 1–27.