

# Implementasi Aplikasi Sistem “Pakar Anggrek” Berbasis Android Di Kebun Raya Liwa

Mahfut<sup>1\*</sup>, Admi Syarif<sup>2</sup>, Tundjung Tripeni Handayani<sup>3</sup>, Sri Wahyuningsih<sup>4</sup>,  
Kurnia Muludi<sup>5</sup>, Muhammad Irfan Ardiansyah<sup>6</sup>

<sup>1,3,4</sup>Fakultas MIPA, Program Studi Biologi, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

<sup>2,5,6</sup>Fakultas MIPA, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id](mailto:mahfut.mipa@fmipa.unila.ac.id), <sup>2</sup>[admi.syarif@fmipa.unila.ac.id](mailto:admi.syarif@fmipa.unila.ac.id),

<sup>3</sup>[tundjungtripenihandayani@fmipa.unila.ac.id](mailto:tundjungtripenihandayani@fmipa.unila.ac.id), <sup>4</sup>[wahyu6125@yahoo.co.id](mailto:wahyu6125@yahoo.co.id), <sup>5</sup>[kmuludi@fmipa.unila.ac.id](mailto:kmuludi@fmipa.unila.ac.id),

<sup>6</sup>[irfanard42@gmail.com](mailto:irfanard42@gmail.com)

**Abstrak** – Anggrek alam merupakan salah satu koleksi flora asli di Kebun Raya Liwa yang perlu dijaga kelestariannya. Berdasarkan hasil penelitian kami sebelumnya, diketahui beberapa individu anggrek alam menunjukkan gejala terinfeksi penyakit. Pihak Kebun Raya Liwa belum mengetahui teknik pengendalian infeksi penyakit yang aman. Pengendalian penyakit sampai saat ini masih menggunakan pestisida yang membahayakan lingkungan. Hasil penelitian kami sebelumnya telah menghasilkan metode dan solusi baru dalam pengendalian penyakit melalui sistem pakar berbasis web. Metode tersebut dinilai sangat membantu diagnosis tetapi dinilai belum efisien, sehingga dikembangkan aplikasi “Pakar Anggrek” berbasis android. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Diseminasi Hasil Riset (PKM-DHR) ini merupakan keberlanjutan hasil penelitian kami sebelumnya. Metode rumusan pemecahan masalah dilakukan melalui penyuluhan dan pelatihan secara langsung di Kebun Raya Liwa. Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada Rabu, 16 Agustus 2023 dengan total 30 orang peserta. Hasil kegiatan pelatihan pada tahapan demonstrasi unduh dan penggunaan aplikasi menunjukkan akurasi hasil diagnosa sistem valid dengan tingkat akurasi 92,9%. Hal ini dapat diartikan bahwa aplikasi ini dapat diterapkan di masyarakat. Hasil kegiatan ini diharapkan pihak pengelola Kebun Raya Liwa memahami dan mampu mengaplikasikan pengembangan metode pengendalian penyakit anggrek alam sebagai upaya konservasi. Lebih lanjut, pihak Kebun Raya Liwa juga diharapkan mampu melakukan diagnosis dan pengendalian infeksi penyakit anggrek alam secara mandiri.

**Kata Kunci:** Anggrek Alam, Penyakit, Sistem Pakar, Aplikasi Android, Kebun Raya Liwa

**Abstract** – Natural orchids are one of the original flora collections in Liwa Botanical Gardens that need to be preserved. Based on the results of our previous research, it is known that some natural orchids show symptoms of disease infection. The Liwa Botanical Gardens do not yet know a safe disease infection control technique. Disease control is still using pesticides that are harmful to the environment. The results of our previous research have resulted in new methods and solutions for disease control through a web-based expert system. This method was considered very helpful for diagnosis but was considered inefficient, so the Android-based "Orchid Expert" application was developed. This Community Service Dissemination of Research Results (PKM-DHR) activity is a continuation of our previous research results. The problem-solving formulation method is carried out through direct counselling and training at the Liwa Botanical Gardens. The activity was carried out on Wednesday, August 16, 2023, with a total of 30 participants. The results of the training activities at the demonstration stage of downloading and using the application show that the accuracy of the system diagnostic results is valid, with an accuracy rate of 92.9%. This can be interpreted as meaning that this application can be applied in society. The results of this activity indicate that the Liwa Botanical Garden management understands and is able to apply the development of natural orchid disease control methods as a conservation effort. Furthermore, the Liwa Botanical Garden is also expected to be able to independently diagnose and control natural orchid disease infections.

**Keywords:** Natural Orchids, Diseases, Expert Systems, Android Applications, Liwa Botanical Garden

## 1. PENDAHULUAN

Kebun Raya Liwa adalah kebun raya daerah pengembangan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang terletak di Way Mengaku, Balik Bukit, Liwa, Lampung Barat. Salah satu jenis koleksi unggulan Kebun Raya Liwa yang perlu dijaga kelestariannya adalah anggrek alam. Tumbuhan ini merupakan flora asli Sumatera Bagian Selatan yang bersifat endemik yang memiliki peran penting sebagai induk persilangan dalam pemuliaan tanaman Mahfut, 2019; Mahfut dkk., 2020; Mahfut, 2023). Sejauh ini, Kebun Raya Liwa telah melakukan pengembangan potensi anggrek

alam melalui konservasi ex-situ. Alasan utama dilakukan konservasi karena keberadaan anggrek alam di habitat aslinya (hutan) dilaporkan sangat berkurang akibat pembalakan hutan dan eksplorasi secara berlebihan. Selain itu, infeksi penyakit juga menjadi kendala utama dalam budidaya dan pengembangan potensinya Kumalawati et al., 2011; Mahfut et al., 2020; Mahfut et al., 2021<sup>a</sup>).

Anggrek koleksi Kebun Raya Liwa merupakan hasil eksplorasi bersama antara Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dan Pemerintah Kabupaten Lampung Barat di kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) dan Hutan Lindung pada ketinggian 0–2.000 meter di atas permukaan laut. Eksplorasi untuk pengkayaan koleksi tumbuhan di Kebun Raya Liwa dilakukan sejak tahun 2011. Dari hasil eksplorasi dan sumbangan tumbuhan anggrek untuk pengkayaan Kebun Raya Liwa sampai November 2013 jumlah total koleksi anggrek Kebun Raya Liwa adalah 805 spesimen yang termasuk dalam 425 nomor koleksi (60 marga, yang teridentifikasi sampai tingkat jenis sebanyak 214 nomor koleksi). Semua koleksi anggrek di Kebun Raya Liwa ditata dan dipelihara dalam rumah paranet anggrek. Jumlah nomor koleksi paling banyak adalah dari marga *Dendrobium* yaitu 48 nomor, diikuti oleh *Eria* sebanyak 40 nomor dan *Bulbophyllum* sebanyak 38 nomor (Mahfut, 2023<sup>a</sup>; Mahfut 2023<sup>b</sup>).

Berdasarkan penelitian kami sebelumnya (Mahfut dkk., 2019; Irawan, 2019; Saputra, 2020; Radarcom, 2020; Syafira, 2020; Angreiny, 2020; Panjaitan, 2020; Lestari, 2020; Mahfut *et al.*, 2020<sup>a</sup>; Mahfut *et al.*, 2020<sup>b</sup>; Mahfut *et al.*, 2021<sup>a</sup>; Mahfut dkk., 2021<sup>a</sup>), ditemukan infeksi penyakit virus, bakteri, jamur, dan campuran pada anggrek alam di Kebun Raya Liwa. Selanjutnya, penelitian kami (Mahfut dkk., 2021<sup>b</sup>; Mahfut et al., 2021<sup>b</sup>) telah menghasilkan metode dan solusi baru dalam pengendalian penyakit melalui sistem pakar berbasis web. Selain itu, berdasarkan informasi langsung dari Kepala UPTD Kebun Raya Liwa, Khoirul Umur, S.E., diketahui bahwa karyawan dan teknisi lapangan Kebun Raya Liwa belum memiliki pengetahuan dalam identifikasi infeksi penyakit anggrek serta pengendaliannya. Upaya pengendalian penyakit yang selama ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan metode eradikatif dan preventif (Mahfut, 2019<sup>a</sup>; Mahfut, 2019<sup>b</sup>; Mahfut, 2020<sup>a</sup>; Mahfut, 2020<sup>b</sup>; Mahfut et al., 2020<sup>c</sup>; Mahfut, 2021; Mahfut et al., 2021<sup>a</sup>; Mahfut et al., 2021<sup>b</sup>; Mahfut et al., 2021<sup>c</sup>; Mahfut et al., 2021<sup>d</sup>). Metode tersebut dinilai kurang efektif karena menggunakan pestisida komersial yang mahal dan membahayakan lingkungan.

Kegiatan PKM-DHR ini bertujuan keberlanjutan hasil penelitian kami sebelumnya (Mahfut dkk., 2021<sup>c</sup>) yaitu Penelitian Terapan berjudul “Implementasi Metode Profile Matching Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa Berbasis Web” yang dibiayai oleh Hibah Penelitian DIPA BLU LPPM Universitas Lampung Tahun 2021 dengan nomor kontrak 4740/UN26.21/PN/2021. Kegiatan PKM-DHR ini dilakukan dengan pengembangan metode diagnosis dan pengendalian penyakit anggrek alam di Kebun Raya Liwa melalui penggunaan aplikasi “Pakar Anggrek” berbasis android yang lebih praktis, cepat, akurat, efektif, dan efisien. Kegiatan ini dapat menjadi wadah transfer pengetahuan antara tim pengabdian dengan Kebun Raya Liwa. Dengan kegiatan pengabdian ini diharapkan membantu diagnosa dan pengendalian infeksi penyakit anggrek alam di Kebun Raya Liwa dengan lebih praktis, cepat, akurat, efektif, dan efisien.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

Metode pemecahan masalah dilakukan melalui penyuluhan dan pelatihan penggunaan aplikasi antara tim pengabdian dan para peserta. Secara keseluruhan kegiatan ini terkait dengan pengembangan teknologi kesehatan tepat guna dalam perlindungan anggrek alam terhadap infeksi penyakit di Kebun Raya Liwa melalui penggunaan aplikasi “Pakar Anggrek” berbasis android. Skema kerangka pemecahan masalah tersebut mengacu metode Mahfut dan Wahyuningsih (2019); Mahfut dkk. (2020); Marjunus dkk. (2023); dan Muslimin dkk. (2023).

### **2.1 Penyuluhan**

Penyuluhan dilakukan dengan memberikan informasi dan diskusi dengan teknisi lapangan dan pengelola Kebun Raya Liwa. Sosialisasi penggunaan sistem diagnosis penyakit menggunakan aplikasi “Pakar Anggrek” berbasis android dengan pendekatan bidang ilmu biologi dan ilmu komputer.

## 2.2. Pelatihan

Tahap pelatihan ini bertujuan agar teknisi lapangan dan pengelola Kebun Raya Liwa memiliki kemampuan mendeteksi secara dini mengenai infeksi penyakit serta memiliki kemampuan pengendaliannya secara alami. Pelatihan dilakukan secara langsung dengan demonstrasi unduh dan penggunaan aplikasi. Aplikasi ini sudah tersedia dan bisa diunduh gratis pada *Playstore*, serta secara *mobile* bisa diakses dimanapun dan oleh siapapun. Pada akhir tahap pelatihan ini diketahui tingkat akurasi aplikasi ini berdasarkan penggunaannya di lapangan secara langsung. Selanjutnya, pada tahap ini juga dilakukan diskusi antara tim peneliti dan para peserta terkait kendala unduh dan penggunaan aplikasi ini.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM-DHR ini dilakukan pada hari Rabu, 16 Agustus 2023 secara langsung di Kebun Raya Liwa. Kegiatan ini dilakukan oleh beberapa dosen Jurusan Biologi dan Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Lampung yaitu Dr. Mahfut, M.Sc. dan Prof. Admi Syarif, Ph.D. Kegiatan ini juga dihadiri oleh Kepala Bidang Pengelolaan dan Pengendalian Lingkungan Hidup Dinas Lingkungan Hidup Lampung Barat (Sukimin, S.I.P., M.M.), Kepala UPTD Kebun Raya Liwa (Khoirul Umur, S.E.), Kepala UPT TPA Bahwai (Raden Budiman, S.E.), karyawan Kebun Raya Liwa, serta mahasiswa dengan total peserta 30 orang.

### 3.1 Penyuluhan

Tahap penyuluhan dilakukan dengan penyampaian materi hasil pembuatan dan penggunaan aplikasi oleh tim kegiatan. Tim kegiatan PKM DHR ini diwakili oleh Dr. Mahfut, M.Sc. (Ketua) dengan bidang kepakaran Biologi Tumbuhan (Botani) dan Penyakit Tumbuhan, yang menyampaikan materi tentang identifikasi dan diagnosa penyakit anggrek. Anggota diwakili oleh Prof. Admi Syarif, Ph.D. dengan bidang keahlian Kecerdasan Buatan yang menyampaikan materi terkait *Coding Program, Testing, Recording, dan Entry Data*, serta Evaluasi dan Perbaikan Sistem, Mahasiswa yang dilibatkan yaitu M. Irfan Ardiansyah yang membantu secara keseluruhan kegiatan ini. Penyampaian materi oleh tim kegiatan PKM-DHR ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penyampaian Materi Oleh Tim Kegiatan PKM-DHR, Dr. Mahfut, M.Sc. (kiri) dan Prof. Admi Syarif, Ph.D. (kanan)

### 3.2 Pelatihan

Tahap pelatihan dilakukan melalui demonstrasi unduh dan penggunaan aplikasi mengikuti panduan buku saku yang telah dibagikan. Penggunaan aplikasi meliputi tampilan pada halaman menu utama seperti menu diagnosa penyakit, pestisida, bantuan, tentang dan tips. Pada halaman menu diagnosa ini pengguna dapat memilih salah satu gejala umum, gejala identifikasi, dan gejala spesifikasi yang ada. Setelah memilih gejala pengguna dapat menekan tombol diagnosa dan kemudian aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa berupa nama penyakit dan solusinya. Pada antarmuka halaman menu penyakit terdiri dari daftar penyakit dan detail penyakit yang dapat dilihat oleh pengguna. Pada antarmuka halaman menu pestisida menampilkan daftar merk fungisida dan bakterisida yang dapat digunakan untuk mengatasi penyakit anggrek. Pada antarmuka halaman

menu bantuan menampilkan daftar bantuan cara penggunaan aplikasi yang dapat membantu pengguna. Pada antarmuka halaman menu tentang berisikan informasi tentang aplikasi dan pembuatnya (*developer*). Dan pada antarmuka halaman menu tips menampilkan tips-tips pengendalian penyakit anggrek yang dapat membantu pengguna dalam menangani anggrek yang sedang terinfeksi penyakit. Tampilan buku saku pada kegiatan PKM-DHR ini ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tampilan Buku Saku Penggunaan Aplikasi “Sistem Pakar” Berbasis Android Pada Kegiatan PKM-DHR

Hasil tahapan demonstrasi unduh dan penggunaan aplikasi menunjukkan akurasi hasil diagnosa sistem valid dengan hasil diagnosa pakar. Hasil pengujian fungsional menggunakan *equivalence partitioning* yang menunjukkan bahwa sistem pakar berfungsi dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian non fungsional menggunakan skala *likert* dan didapatkan bahwa aplikasi yang dibangun termasuk kategori dengan hasil persentase rata-rata sebesar 92,9%. Hal ini dapat diartikan bahwa aplikasi ini mampu memberikan hasil diagnosa sistem valid dengan hasil diagnosa pakar berdasarkan gejala yang diberikan. Pada akhir pelatihan dilakukan sesi diskusi untuk mengetahui diketahui beberapa kendala peserta dalam unduh dan penggunaan aplikasi ini di lapangan. Pada tahap ini juga disampaikan harapan peserta kegiatan selanjutnya terkait kerjasama. Tahapan pelatihan berupa demonstrasi penggunaan aplikasi dan diskusi antara peserta dan tim kegiatan PKM-DHR ditampilkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Tahapan Pelatihan Berupa Demonstrasi Penggunaan Aplikasi (Kiri) Dan Diskusi Antara Peserta Dan Tim Kegiatan PKM-DHR (Kanan)

## 4. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan pada tahapan demonstrasi unduh dan penggunaan aplikasi menunjukkan akurasi hasil diagnosa sistem valid sebesar 92,9%. Hal ini dapat diartikan bahwa aplikasi sistem “Pakar Anggrek” berbasis android ini dapat diterapkan di masyarakat. Hasil kegiatan ini diharapkan pihak pengelola Kebun Raya Liwa memahami dan mampu mengaplikasikan pengembangan metode pengendalian penyakit anggrek alam sebagai upaya konservasi. Lebih lanjut, pihak Kebun Raya Liwa juga diharapkan mampu melakukan diagnosis dan pengendalian infeksi penyakit anggrek alam secara mandiri.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung melalui Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat DIPA BLU Universitas Lampung Tahun 2023 dengan nomor kontrak 1053/UN26.21/PM/2023. Terima kasih juga kepada Kebun Raya Liwa selaku mitra kegiatan.

## REFERENCES

- Anggreiny, A. (2020). *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Bakteri di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
- 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-raya-liwa>. Tanggal akses: 19 Februari 2021.
- Lestari, K. (2020). *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Campuran di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
- Mahfut. (2019<sup>a</sup>). *Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita*. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas. 1(1): 1-6.
- Mahfut. (2019<sup>b</sup>). *Mengenal Anggrek Phalaenopsis dan Penyakit Virus Tanaman*. Aura Publisher. Hal. 46.
- Mahfut. (2020<sup>a</sup>). Identification and Detection Odontoglossum ringspot virus on Native Orchids Collection of Nurseries in Java, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*. 1641(012075): 1-6.
- Mahfut. (2020<sup>b</sup>). *Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratorhiza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer: Critical Overview*. Current Research Trends in Biological Science Vol. 1. pp. 139-145. Editor(s) Sławomir Borek. Book Publisher International. .
- Mahfut. (2021). Identification and Efforts to Control Infection Odontoglossum ringspot virus (ORSV) on Orchid. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*. 1(1): 25-29.
- Mahfut. (2023<sup>a</sup>). *Identification of Native Dendrobium Based on Morphological and Anatomical Characters in Liwa Botanical Garden*. In: Tropical Plant Species and Technological Interventions for Improvement. Editor(s) Muhammad Sarwar Khan. Intech Open Publisher. 1-13.
- Mahfut. (2023<sup>b</sup>). Konsep Konservasi Anggrek Alam Di Kebun Raya Liwa 113 Berbasis Tiga Bidang Ilmu (Biologi, Proteksi Tanaman, dan Kecerdasan Buatan). In: Pengembangan SDM Untuk Meningkatkan Daya Saing Lampung. Editor(s) Admi Syarif. Pusaka Media. 113-133
- Mahfut, Anggeiny, A., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. (2020<sup>a</sup>). Identification of Disease and Efforts to Protect Native Orchid Plants Against Bacteria Infection in Liwa Botanical Garden. *Journal of Physics: Conference Series*. 1641 (012098): 1-8.
- Mahfut dan Daryono, BS. (2014). Deteksi Odontoglossum ringspot virus (ORSV) Terhadap Anggrek Alam di Hutan Wonosadi, Gunung Kidul. *Biogenesis*. 2(2): 101-108.
- Mahfut, Daryono, BS, Indrianto, A, and Somowiyarjo S. (2019). Effectiveness Test of Orchid Mycorrhizal Isolate (Ceratorhiza and Trichoderma) Indonesia and Its Role as a Biofertilizer. *Annual Research & Review in Biology*. 33(4):1-7.
- Mahfut, Daryono, BS., Indrianto, A., and Somowiyarjo, S. (2020<sup>b</sup>). Molecular phylogeny of orchids mycorrhiza isolated from native tropical orchids in Indonesia. *Malaysian Journal of Microbiology*. 16(1): 68-72.
- Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S. dan Ernawati, E. 2020. Pemanfaatan Onggok Sebagai Pakan Alternatif Usaha Peternakan Dan Perikanan Di Desa Tambah Dadi, Kecamatan Purbolinggo, Lampung Timur. *Jurnas Pengamas*. 3(2): 139-145.
- Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S., dan Sukimin. (2021). *Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa*. Graha Ilmu. Hal: 83.
- Mahfut, Heningtyas, Y., dan Sukimin. (2021<sup>b</sup>). Penerapan Teknologi Kesehatan Tepat Guna di Era Industri 4.0 dalam Perlindungan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Penyakit di Kebun Raya Liwa. *Jurnal SOLMA*. 10 (01): 133-140.

- Mahfut, Panjaitan, MVT., Wahyuningsih, W., Handayani, TT., and Sukimin. (2021). Identification of Disease and Efforts to Protect Natural Orchid Plants Against Fungi Infection in the Liwa Botanical Garden. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*. 1(1): 30-35.
- Mahfut, Syahira, H., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. (2020<sup>c</sup>). Identification of Virus Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden. *Journal of Physics: Conference Series*. 1751(012063): 1-7.
- Mahfut, Syarif, A., & Muludi, K. (2021<sup>c</sup>). *Implementasi Metode Profile Matching Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa Berbasis Web*. Laporan Penelitian Terapan. Universitas Lampung. Hal: 1-45.
- Mahfut, Syarif, A., Muludi, K., and Kumar, R. (2021<sup>d</sup>). Implementation Profile Matching Of Web Base Expert System For Identification Diseases Infections On Indonesian Native Orchids. *Journal of Electrical and Computer Engineering*. (Submitted). [www.hindawi.com/journals/jece/](http://www.hindawi.com/journals/jece/)
- Mahfut dan Wahyuningsih, S. (2019). Pengenalan Teknik Budidaya Kelengkeng Super Sleman Berbasis Lingkungan. *Jurnal SOLMA*. 8(2): 201-209.
- Mahfut, Wahyuningsih, S., dan Handayani, TT. (2019). *Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa*. Laporan Hasil Penelitian. Hal: 1- 27.
- Mahfut dan Yulianty. (2019). 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.
- Marjunus, R., Pandiangan, K.D., Amanto, Mahfut, Heningtyas, Y., dan Satria, H. (2023). Peningkatan Kualitas Pemahaman Konten dan Teknik Pengajaran Mata Pelajaran Fisika, Kimia, Matematika, Biologi, dan Teknologi Informasi Komputer (TIK). *Jurnal SOLMA*. 12(1): 204–211.
- Muslimin, Mahfut, Andriani, L., dan Humaizah, F. (2023). Pendampingan Desa Devisa Melalui Budidaya Pisang Cavendish Di Desa Batanghari Ogan, Kecamatan Tegineneng, Kabupaten Pesawaran. *Jurnal SOLMA*. 12(2): 360-366.
- Panjaitan, MVT. (2020). *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Jamur di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 44.
- Radarcom. (2020). *Mahasiswa Biologi Unila Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa*. <https://radarcom.id/2020/03/28/mahasiswa-biologi-unila-identifikasi-penyakit-anggrek-di-kebun-raya-liwa/>. Tanggal akses: 22 Februari 2021.
- Saputra, A. (2020). *Mahasiswa Biologi Unila Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa*. <http://www.jejamo.com/mahasiswa-biologi-fakultas-mipa-unila-identifikasi-penyakit-anggrek-di-kebun-raya-liwa-lampung-barat.html>. Tanggal akses: 22 Februari 2021.
- Syafira, H. (2020). *Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Virus di Kebun Raya Liwa*. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 50.