

Pengembangan **SDM**

UNTUK

Meningkatkan Daya Saing
LAMPUNG

Anshori Djausal | Citra Persada | Saiful Hikam | Bartaven Vivit Nurdin
Yuli Ambarwati | Khairun Nisa Berawi | Admi Syarif | Bujang Rahman
Mahfut | Erwanto | Riza Mukida

Pengembangan **SDM**

UNTUK

Meningkatkan Daya Saing
LAMPUNG

PENGEMBANGAN SDM UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING LAMPUNG

Penyunting: Anshori Djausal, Citra Persada, Saiful Hikam, Bartaven Vivit Nurdin, Yuli Ambarwati, Khairun Nisa Berawi, Admi Syarif, Bujang Rahman, Mahfut, Erwanto, Riza Mukida



PUSAKA MEDIA

penerbit pusaka
pusakamedia@gmail.com
@pusaka_media



Dewan Riset Daerah
Provinsi Lampung

Pengembangan SDM

UNTUK

**Meningkatkan Daya Saing
LAMPUNG**

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta Lingkup Hak Cipta

Pasal 1

Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana Pasal 113

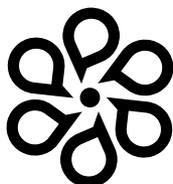
- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Pengembangan SDM

UNTUK

Meningkatkan Daya Saing LAMPUNG

**Anshori Djausal | Citra Persada | Saiful Hikam | Bartoven Vivit Nurdin
Yuli Ambarwati | Khairun Nisa Berawi | Admi Syarif | Bujang Rahman
Mahfut | Erwanto | Riza Muhida**



PUSAKA MEDIA

**Pelukis : Ir. Anshori Djausal, MT
Koleksi : Ir. Anshori Djausal, MT**

Perpustakaan Nasional RI:
Katalog Dalam Terbitan (KDT)

PENGEMBANGAN SDM UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING LAMPUNG

Penulis:

Anshori Djausal | Citra Persada | Saiful Hikam | Bartoven Vivit Nurdin
Yuli Ambarwati | Khairun Nisa Berawi | Admi Syarif | Bujang Rahman
Mahfut | Erwanto | Riza Muhida

Pelukis :

Ir. Anshori Djausal, MT

Desain Cover & Layout

Pusaka Media Design

viii + 72 hal : 15.5 x 23 cm
Cetakan, Maret 2023

ISBN:

Penerbit

PUSAKA MEDIA

Anggota IKAPI

No. 008/LPU/2020

Alamat

Jl. Endro Suratmin, Pandawa Raya. No. 100

Korpri Jaya Sukarame Bandar Lampung

082282148711

email : cspusakamedia@yahoo.com

Website : www.pusakamedia.com

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit

SAMBUTAN

Dewan Riset Daerah



Puji syukur pantas kita panjatkan kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga buku bunga rampai “Pemikiran Anggota Dewan Riset Daerah (DRD) Provinsi Lampung” ini dapat diterbitkan.

Buku ini diterbitkan sebagai produk pemikiran dari anggota DRD Provinsi Lampung. Untuk pemerintah daerah, buku ini berfungsi untuk memberikan informasi untuk membantu pemerintah dalam membangun provinsi Lampung. Untuk kalangan eksternal, buku ini sebagai sarana mengenal Lampung lebih dekat dan lebih baik. Dengan mengenal lebih dekat dan lebih baik, masyarakat luas diharapkan dapat mengetahui potensi yang ada di Provinsi Lampung.

Pada kesempatan yang baik ini, saya menyampaikan terima kasih kepada tim penyusun yang telah bekerja keras menyusun buku ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penulisan buku ini, Saya yakin buku ini akan bermanfaat untuk pemerintah daerah dan masyarakat umumnya. Tiada gading yang tidak retak, setiap karya pasti memiliki kekurangan. Oleh karena itu, masukan dari semua pihak sangat diharapkan.

Bandar Lampung, 20 Desember 2022
Ketua Dewan Riset Daerah Provinsi Lampung

Prof. Dr. I Nyoman Pugeg Aryantha
NIP 19650522 199001 1 002

KATA PENGANTAR

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Lampung



Kami menyambut gembira atas terbitnya buku bunga rampai “Pemikiran Anggota Dewan Riset Daerah (DRD) Provinsi Lampung” sebagai Karya yang memberikan pemikiran untuk pembangunan di Provinsi Lampung.. Sepetutnyalah pada kesempatan ini kita mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT ,Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat dan hidayahnya selama ini.

Sejak dibentuknya Dewan Riset Daerah (DRD) di Provinsi Lampung, Telah banyak sumbangan pemikiran, gagasan dan kajian mengacu Rencana Pengembangan Jangka Menengan Daerah (RPJMD) Gubernur. Hal tersebut telah dijadikan rumusan prioritas penelitian, pengembangan, dan rekayasa Iptek daerah untuk mendukung Iptek pembangunan di daerah. Berbagai peran strategis diberikan kepada DRD diantaranya: mencarikan alternatif solusi dan secara proaktif memberikan saran atau gagasan pengembangan potensi daerah, menjadi inisiator pemanfaatan iptek, meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan melakukan inventarisasi kapasitas dan kapabilitas iptek.

Buku “Bunga Rampai Pemikiran Anggota DRD Lampung” ini, merupakan sumbangan pemikiran anggota DRD untuk pembangunan daerah Lampung. Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Gubernur Provinsi Lampung yang telah mendukung dan mengapresiasi pada penyusunan buku ini.
2. Ketua DRD Provinsi Lampung yang telah mernberikan dukungan penuh unruk pembuatan dan penyelesaian penyusunan buku ini,

3. Para anggota dan narasumber yang telah menyumbangkan tulisan terbaiknya untuk diterbitkan pada buku ini
4. Terakhir, semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi bantuan dan kontribusinya baik langsung maupun tidak langsung sehingga buku ini diterbitkan.

Akhirnya kami serahkan buku ini sebagai wujud bakti kami kepada Provinsi Lampung, semoga buku ini dapat bermanfaat. Kami yakin percaya bahwa penyusunan buku ini masih jauh dari sempurna, karenanya kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

Bandar Lampung, 20 Desember 2022

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Lampung

Ir. Hamartoni Ahadis, M.Si

NIP 19640209 1989031 008

DAFTAR ISI

Kampus Masa Depan Adalah Kampus Merdeka Dan Ceria Anshori Djausal dan Citra Persada	1
Kampung Ramah Anak Usia Dini (Karani) Sebagai Bagian Integral Dari Pengembangan Anak Usia Dini Di Provinsi Lampung Menuju Indonesia Emas 2045 Citra Persada	14
Inovasi Atau Teknologi. Persimpangan Pilihan Dalam Pengembangan Sdm Untuk Lampung Berjaya Saiful Hikam	30
<i>Juluk Adok</i> , Rekonstruksi Identitas Elit Politik Dan Kearifan Lokal : Studi Etno-Politik Untuk Pengembangan Sdm Di Provinsi Lampung Bartoven Vivit Nurdin	47
Pendidikan Keluarga Mandiri Untuk Lampung Sejahtera Yuli Ambarwati	59
Penguatan Peran Perempuan Untuk Membangun Keluarga Sehat Dalam Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia Di Wilayah Pedesaan Khairun Nisa Berawi	69
Analisis Sentimen Pariwisata Provinsi Lampung Berbasis Media Sosial (Twitter) Admi Syarif, Arfina S. Meilany, Muhammad Irfan A., Yunda Heningtyas dan Favorisen R. Lumbanraja	83

Pendidikan Multikultural Untuk Lampung Harmoni Bujang Rahman	97
Konsep Konservasi Anggrek Alam Di Kebun Raya Liwa Berbasis Tiga Bidang Ilmu (Biologi, Proteksi Tanaman, Dan Kecerdasan Buatan) Mahfut	113
Kerbau Di Lampung: Kearifan Lokal Yang Menjanjikan Erwanto	135
Peluang dan Tatangan dalam Menyerap dan Mewujudkan Teknologi Internet of Things (IoT) di Propinsi Lampung Riza Muhida	143

KONSEP KONSERVASI ANGGREK ALAM DI KEBUN RAYA LIWA BERBASIS TIGA BIDANG ILMU (BIOLOGI, PROTEKSI TANAMAN, DAN KECERDASAN BUATAN)

Dr. Mahfut, M.Sc.*

*Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Lampung, Jalan Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung

RINGKASAN

Pembangunan Kebun Raya Liwa sejalan dengan komitmen Pemerintah Kabupaten Lampung Barat dalam hal mencanangkan daerahnya sebagai kabupaten konservasi. Pembangunan Kebun Raya Liwa sebagai kawasan konservasi ex situ ini sesuai dengan agenda 21 Pemerintah Kabupaten Lampung Barat dan merupakan tindak nyata dalam upaya pelestarian keanekaragaman flora, khususnya flora endemik daerah. Kebun Raya Liwa mengangkat konsep konservasi tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengexprolasi konservasi tumbuhan eks-situ, pusat penelitian flora, pendidikan lingkungan, wisata, dan jasa lingkungan di kebun raya Liwa.

Kata Kunci: Kebun Raya Liwa, Kabupaten Lampung Barat, konservasi, pelestarian keanekaragaman flora

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Namun, akhir-akhir ini keanekaragaman hayati di Indonesia mulai berkurang akibat kerusakan habitat, pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan, dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu upaya yang tepat untuk menyelamatkan keanekaragaman hayati di Indonesia melalui konservasi eks-situ dengan membangun kebun raya. Salah satu

kebun raya daerah pengembangan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang terletak di Way Mengaku, Balik Bukit, Liwa, Lampung Barat adalah Kebun Raya Liwa. Kebun raya ini memiliki koordinat geografis 05o02o'04'45.9" BT dengan luas 86,68 ha dan berbatasan langsung dengan Ekowisata Kubu Perahu Resort Balik Bukit dan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS).

Kebun Raya Liwa berada pada area landai dan berbukit-bukit, dengan titik terendah 830 mdpl dan titik tertinggi 945 mdpl. Kebun Raya Liwa memiliki rata-rata curah hujan tahunan 2500-3000 mm, bulan basah 7-9 bulan, kelembaban relatif 50-80%, serta intensitas matahari 37,9%. Topografi di area Kebun Raya Liwa, yaitu landai dan berbukit-bukit dengan titik terendah 830 mdpl yang terletak di bagian selatan Kebun Raya Liwa di sepanjang aliran Sungai Sinda Lapai dan titik tertinggi 945 mdpl terletak di sekitar zona penerima, dengan kelas lereng curam yaitu lebih dari 40%.

Pembangunan Kebun Raya Liwa sejalan dengan komitmen Pemerintah Kabupaten Lampung Barat dalam hal mencanangkan daerahnya sebagai kabupaten konservasi. Pembangunan Kebun Raya Liwa sebagai kawasan konservasi ex situ ini sesuai dengan agenda 21 Pemerintah Kabupaten Lampung Barat dan merupakan tindak nyata dalam upaya pelestarian keanekaragaman flora, khususnya flora endemik daerah. Pembangunan Kebun Raya Liwa dilakukan atas kerjasama antara Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Barat dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Bentuk kerja sama ini dilakukan berdasarkan Nota Kesepahaman Bersama Nomor: 118/KS/LIPI/V/2017 dan Nomor: 139/Pemkab-LB/01/2017 tanggal 18 Mei 2017 tentang Penelitian, Pengembangan, dan Pemanfaatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Kebun Raya Liwa mengangkat konsep konservasi tumbuhan Sumatera Bagian Selatan dan Pengembangan Tumbuhan Hias. Kebun Raya Liwa memiliki 5 fungsi utama sesuai dengan Peraturan Presiden No. 93 Tahun 2011 tentang Kebun Raya, yaitu: fungsi konservasi, penelitian, pendidikan, wisata, dan jasa lingkungan. Sejak awal launching, koleksi tumbuhan Kebun Raya Liwa terus mengalami penambahan spesimen. Penambahan spesimen ini merupakan hasil dari eksplorasi di berbagai wilayah TNBBS dan

hutan lindung kawasan hutan tropis Sumatra ataupun hasil sumbangan (Munawaroh dan Solihah, 2019). Diketahui pada akhir 2019, jumlah koleksi Kebun Raya Liwa berjumlah 5733 spesimen dari 1073 spesies yang berbeda, dengan luas pemanfaatan mencapai 36,06 Ha/ sekitar 41% dari keseluruhan luas Kebun Raya Liwa yaitu 86,68 Ha. Tujuan pembangunan Kebun Raya Liwa adalah untuk sarana konservasi tumbuhan eks-situ, pusat penelitian flora, pendidikan lingkungan, wisata, dan jasa lingkungan. Sedangkan sasaran yang akan dicapai adalah terwujudnya konservasi ex-situ sebagai perwujudan kabupaten konservasi yang hebat dan sejahtera. Secara lengkap tampilan gardu depan Kebun Raya Liwa ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kebun Raya Liwa (Mahfut dkk., 2021)

2. ANGGREK DI KEBUN RAYA LIWA

Sejak diresmikan pada 5 Desember 2017, KRL terus berupaya membangun dan memperkaya koleksi tumbuhan. Dengan tema “Konservasi Tumbuhan Sumatera Bagian Selatan dan Pengembangan Tanaman Hias” Kebun Raya Liwa bercita-cita menjadi etalase Kabupaten konservasi yang hebat dan sejahtera. Sehingga tumbuhan koleksi menjadi roh sebuah kebun raya, khususnya koleksi tumbuhan endemik yang nantinya bisa dijadikan sebagai bahan penelitian dan pendidikan lingkungan baik oleh siswa, mahasiswa, dan akademisi serta masyarakat umum.

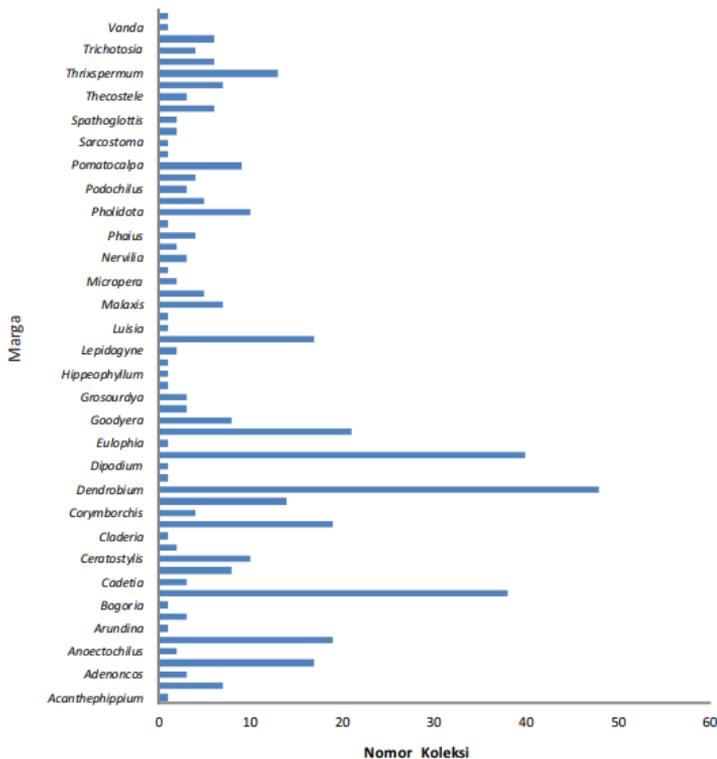
Berdasarkan Laporan Perkembangan Kebun Raya Liwa 2017-2018 koleksi tumbuhan Kebun Raya Liwa terdiri dari 284 suku, 422 marga, 549 jenis, 5.733 spesimen dengan koleksi andalan diantaranya Orchidaceae, Araceae, dan Begoniaceae. Koleksi anggrek Kebun Raya Liwa terdiri dari 57 marga, 96 jenis, 964 spesimen. Anggrek koleksi Kebun Raya Liwa merupakan hasil eksplorasi bersama antara Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dan Pemerintah Kabupaten Lampung Barat. Beberapa koleksi anggrek Kebun Raya Liwa ini ada yang endemik dan langka. Di Indonesia terdapat 5000 jenis anggrek, sedangkan di Pulau Sumatera sendiri diperkirakan menjadi rumah bagi 990 jenis anggrek. Berikut beberapa koleksi anggrek di Kebun Raya Liwa ditunjukkan pada Gambar 2.





Gambar 2. Koleksi anggrek di Kebun Raya Liwa (Mahfut dkk., 2021)

Pengkayaan koleksi anggrek di Kebun Raya Liwa diperoleh dari kegiatan eksplorasi dan sumbangan. Eksplorasi dilakukan 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 KRL 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. Keseluruhan koleksi anggrek alam di Kebun Raya Liwa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Keseluruhan koleksi anggrek di Kebun Raya Liwa (Mahfut dkk., 2021)

CITES atau konvensi perdagangan internasional tumbuhan dan satwa liar spesies terancam adalah perjanjian internasional antarnegara yang disusun berdasarkan resolusi sidang anggota International Union for Conservation of Nature (IUCN) tahun 1963. Perdagangan internasional anggrek alam sangat dibatasi, apalagi jika sampai menyebabkan kepunahan. Pihak yang melanggar dapat diperkarakan ke pengadilan dan diancam hukuman pidana 5 tahun serta didenda 100 juta rupiah. Penggolongan status menurut CITES dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu Apendiks I, Apendiks II dan Apendiks III. Apendiks I adalah daftar seluruh jenis tumbuhan dan satwa liar yang dilarang dalam segala bentuk perdagangan internasional (800 jenis). Apendiks II adalah daftar jenis yang tidak terancam kepunahan, tapi akan terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya

pengaturan (32.500 jenis). Apendiks III adalah daftar jenis tumbuhan dan satwa liar yang dilindungi di negara tertentu dalam batas-batas kawasan habitatnya, dan suatu saat peringkatnya bisa dinaikkan ke dalam Apendiks II atau Apendiks I (300 jenis). Status semua koleksi anggrek di KRL menurut CITES (2014) adalah masuk dalam kategori Apendiks II, sedangkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, ada 3 jenis anggrek koleksi KRL yang dilindungi pemerintah Indonesia yaitu *Grammatophyllum speciosum* (anggrek tebu), *Phalaenopsis amboinensis* (anggrek bulan Ambon) dan *Vanda sumatrana* (Vanda Sumatera). Jenis-jenis anggrek yang dilindungi menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Status konservasi koleksi anggrek di KRL berdasarkan IUCN Red List tahun 2014 ada 2 jenis yaitu *Claderia viridiflora* dan *Coelogyne foerstermannii* (Least Concern ver 3.1).

Sebenarnya banyak jenis-jenis anggrek di Sumatera yang berpotensi, seperti sebagai tanaman hias dan tumbuhan obat, namun masyarakat belum memanfaatkan secara maksimal. Potensi anggrek sebagai tanaman hias sangat mendorong usaha konservasi terutama oleh para pencinta anggrek untuk melakukan budidaya. Jenis-jenis anggrek koleksi Kebun Raya Liwa yang berpotensi sebagai tanaman hias antara lain *Cymbidium finlaysonianum*, *Grammatophyllum scriptum*, dan *G. speciosum*, jenis-jenis dari marga *Dendrobium* dan *Phalaenopsis*. Diketahui *Grammatophyllum scriptum* dapat berpotensi sebagai tanaman hias dalam pot dan induk silangan. Karena selain warna bunganya indah, yaitu kuning berbercak coklat, ketahanan mekarnya cukup lama, serta bunganya cukup banyak dan gagangnya kuat. Marga *Dendrobium* dan *Phalaenopsis* sudah lama dikenal sebagai tanaman hias, bahkan *Dendrobium* termasuk marga yang disukai oleh konsumen karena perawatannya mudah, bahkan di Pulau Jawa sudah banyak dibudidayakan. Anggrek *Cymbidium finlaysonianum* juga indah sebagai bunga pot, rangkaian bunganya menjuntai ke bawah, berwarna coklat kemerahan. Selain itu *Phalaenopsis amboinensis* sudah lama diperdagangkan sebagai tanaman hias dalam pot, jenis

anggrek ini masih tumbuh meliar di hutan. Marga *Spathoglottis* dan *Calanthe* di daerah sekitar Kebun Raya belum banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias, namun di daerah lain sudah dimanfaatkan seperti *Spathoglottis plicata* dan *Calanthe triplicata*.

Pemanfaatan anggrek sebagai tumbuhan obat sudah diketahui sejak dahulu, namun tidak sepopuler potensinya sebagai tanaman hias. Jenis anggrek koleksi Kebun Raya Liwa yang berpotensi sebagai obat ada 7 jenis, antara lain *Dendrobium crumenatum*, *Calanthe triplicata*, *Corymborkis veratrifolia*, *Grammatophyllum scriptum*, *Acriopsis javanica*, *Nervilia aragoana*, *Cymbidium finlaysonianum*. Diketahui 53 jenis anggrek yang berpotensi sebagai obat dari berbagai negara, seperti *D. crumenatum* berpotensi sebagai obat tetes telinga dan *C. triplicata* sebagai obat sakit perut. Selain sebagai tanaman hias, *D. crumenatum* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif obat untuk penyakit kanker otak, batuk kering (antifusif) dan rematik karena kandungan kimia yang ada pada jenis anggrek ini berupa fenol, kardenolin, flavonoid dan polifenol. Di Jawa Barat, umbi semu *A. javanica* digunakan untuk menurunkan demam dan menaikkan tekanan darah, sedangkan air perasan umbi digunakan sebagai obat tetes telinga. Di Maluku, umbi semu *G. scriptum* digunakan untuk mencegah sakit beri-beri dan sebagai obat sariawan, sedangkan bijinya untuk mengobati disentri. Selain itu, air rebusan dari daun anggrek tanah *N. aragoana* berpotensi sebagai pencegah penyakit setelah melahirkan dan umbinya enak dimakan mentah sebagai penyegar. Akar dari *C. finlaysonianum* sebagai bahan campuran untuk obat penyakit kaki gajah dan air perasaan daun *C. veratrifolia* yang masih segar berpotensi sebagai obat muntah pada anak yang demam.

3. Identifikasi Jenis Anggrek di Kebun Raya Liwa

Kebun Raya Liwa merupakan salah satu kawasan konservasi tanaman hias yang mempresentasikan kekayaan flora Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Mahfut dkk., 2019), salah satunya adalah anggrek alam. Keberadaan anggrek alam di Kebun Raya Liwa yang sangat berharga sehingga sangat perlu dijaga kelestariannya

(Mahfut, 2019a; Mahfut, 2019b; Mahfut et al., 2019; (Mahfut dkk., 2020; Mahfut, 2021; Mahfut dkk., 2021a).

Penerapan konservasi anggrek alam di Kebun Raya Liwa dilakukan secara tepat dengan pendekatan 3 bidang ilmu yaitu Biologi, Proteksi Tanaman, dan Kecerdasan Buatan. Konsep Ilmu Biologi dapat diterapkan dalam bidang identifikasi jenis anggrek berdasarkan klasifikasinya melalui pengamatan karakter morfologi dan molekuler. Selain itu, konsep perlindungan anggrek alam terhadap infeksi penyakit juga dapat diterapkan dengan bidang ilmu Proteksi Tanaman. Dan ilmu kajian yang sangatlah penting dalam kegiatan identifikasi jenis maupun diagnose penyakit dan pengobatannya dapat dilakukan secara cepat, tepat, efektif, dan efisien menggunakan pengembangan sistem kecerdasan buatan berbasis web dan android melalui bidang ilmu Kecerdasan Buatan. Konsep konservasi dengan kajian tiga bidang ilmu ini diharapkan dapat membantu mewujudkan tujuan awal pembangunan Kebun raya Liwa melalui konservasi tanaman endemic di lampung termasuk anggrek alam.

Keberadaan anggrek alam di habitat aslinya (hutan) dilaporkan sangat berkurang akibat pembalakan hutan dan eksplorasi secara berlebihan. Selain itu, tidak adanya informasi jenis anggrek alam juga menjadi kendala utama dalam budidaya dan pengembangan potensinya (Mahfut et al., 2020a; Mahfut et al., 2020b; Mahfut et al., 2020c; Handayani dkk., 2020; Mahfut et al., 2021a; Mahfut et al., 2021b; Mahfut, 2023).

Berdasarkan penelitian kami sebelumnya (Mahfut dkk., 2019; Irawan, 2019; Saputra, 2020; Radarcom, 2020; Sari, 2020; Angraeni, 2020; Tohari; 2020; Mahfut et al., 2020a; Mahfut et al., 2020b; Mahfut et al., 2021; Mahfut, 2021a) ditemukan banyak anggrek alam di Kebun Raya Liwa yang belum dilakukan klasifikasi sampai ke jenisnya. Selain itu, berdasarkan informasi langsung dari Kepala PLT Kebun Raya Liwa, Khoirul Umur, S.E., diketahui bahwa karyawan dan teknisi lapangan Kebun Raya Liwa belum memiliki pengetahuan dalam identifikasi jenis anggrek alam. Kegiatan penelitian kami di Kebun Raya Liwa ditampilkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Kegiatan penelitian identifikasi jenis anggrek alam di Kebun Raya Liwa

Identifikasi merupakan tahap awal dalam upaya konservasi. Kegiatan ini dapat dilakukan melalui pengamatan karakter morfologi dan anatomi daun. Inventarisasi data yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar dalam taksonomi dan sistematika tumbuhan (Mahfut, 2019; Mahfut dkk., 2020; Mahfut, 2021^a; Mahfut dkk., 2021^b; Mahfut, 2021^c). Identifikasi morfologi adalah proses yang digunakan untuk mengetahui karakter fenotip dari suatu tanaman. Klasifikasi karakter morfologi di lapangan memiliki variasi yang tinggi (Handayani dkk., 2020; Mahfut *et al.*, 2021; Mahfut, 2023). Variasi tersebut dijumpai pada habitus, pseudobulb, daun, dan bunga. Mahfut *et al.* (2021^a) menjelaskan bahwa identifikasi morfologi suatu tanaman dilakukan dengan mengamati daun, batang, bunga, buah, akar dan lain sebagainya yang mencakup seluruh morfologi tanaman. Pernyataan ini sebagai dasar pengamatan morfologi jenis anggrek yang ada di Kebun Raya Liwa. Sedangkan identifikasi anatomi dilakukan melalui kajian struktur internal tumbuhan seperti daun, yang mempunyai peran penting di dalam sistematika. Karakteristik anatomi pada daun telah banyak digunakan untuk melihat kekerabatan di antara tumbuhan. Organ daun merupakan organ yang amat beragam, baik dari segi morfologi maupun anatominya. Identifikasi secara anatomi dilakukan untuk melihat epidermis, stomata, sel tetangga, dan indeks stomata (Mahfut *et al.*, 2021^a; Mahfut *et al.*, 2021^b; Mahfut, 2023).

Hasil identifikasi morfologi kami sebelumnya (Mahfut dkk., 2021) pada 12 genus anggrek di Kebun Raya Liwa yaitu *Agrostophyllum*, *Polisthacia*, *Dipodium*, *Eria*, *Trichotosia*, *Pholidota*, *Bulbophyllum*, dan *Appendicula* menunjukkan kesamaan karakter morfologi dominan dan semi dominan walaupun berasal dari genus yang berbeda, masing-masing anggrek menunjukkan memiliki kekerabatan yang lebih dekat karena kesamaan karakter morfologi dominan dan semi dominan. Karakter morfologi yang sangat signifikan antara genus *Bulbophyllum* dan *Appendicula* umumnya menunjukkan lebih banyak perbedaan dibandingkan dengan kesamaannya jadi bisa dikatakan hubungan kekerabatan antara kedua genus terpisah jauh. Hal ini sesuai dengan Mahfut *et al.* (2021^b) yang menyatakan bahwa anggrek yang tidak terdapat dalam satu kelompok menunjukkan tingkat kemiripan yang jauh, hal ini disebabkan karena sedikitnya kesamaan morfologi.

Hasil identifikasi anatomi (Mahfut dkk., 2021) pada 12 genus anggrek di Kebun Raya Liwa yaitu *Agrostophyllum*, *Polisthacia*, *Dipodium*, *Eria*, *Trichotosia*, *Pholidota*, *Bulbophyllum*, dan *Appendicula* menunjukkan hasil pengamatan epidermis dan stomata bagian atas dan bawah memiliki tipe stomata dan bentuk epidermis yang berbeda. Pada *Eria*, *Trichotosia*, dan *Pholidota* memiliki tipe stomata yang sama bertipe anomositik dan diasitik yaitu sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak berbeda ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya. Bentuk epidermisnya yaitu poligonal dan tidak beraturan, indeks stomata yang berbeda pada kisaran 0,087 dan 0,057. Secara umum bagian atas kedua *Eria* tidak ditemukan stomata sehingga tidak dapat dihitung indeks stomanya dan bentuk epidermis pada bagian atas yaitu poligonal.

4. IDENTIFIKASI PENYAKIT ANGGREK DI KEBUN RAYA LIWA

Konsep konservasi anggrek di Kebun Raya Liwa selain melalui upaya pelestarian juga dilakukan melalui perlindungan terhadap infeksi penyakit. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Mahfut dkk., 2019) diketahui beberapa individu koleksi anggrek alam Kebun Raya Liwa menunjukkan gejala terinfeksi penyakit. Infeksi penyakit dapat menghambat pertumbuhan dan ketahanan tanaman, serta

menurunkan nilai estetika dan daya jual secara berkala. Infeksi penyakit yang terjadi dapat berupa infeksi virus, infeksi bakteri, infeksi jamur, dan infeksi campuran. Kondisi anggrek alam yang menunjukkan gejala terinfeksi penyakit ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kondisi anggrek alam yang menunjukkan terinfeksi penyakit di Kebun Raya Liwa

Shafira (2020) melaporkan bahwa virus menginfeksi 5 jenis anggrek di Kebun Raya Liwa, yaitu: *Coelogyne* sp., *Flickingeria* sp., *Calanthe* sp., *Trixspermum centipeda*, *Bulbophyllum* sp. Pada anggrek *Coelogyne* sp., infeksi virus menunjukkan gejala nekrosis yaitu bercak-bercak hitam pada daun. Pada anggrek *Flickingeria* sp., *Calanthe* sp., dan *Trixspermum centipeda*, infeksi virus menunjukkan gejala nekrosis dan klorotik yaitu daun yang menguning. Sedangkan pada *Bulbophyllum* sp. gejala yang ditunjukkan berupa klorotik (Mahfut dkk., 2021^a).

Anggreiny (2020) melaporkan bahwa bakteri menginfeksi 5 jenis anggrek di Kebun Raya Liwa, yaitu: *Bulbophyllum* sp., *Dendrobium crumenatum*, *Dendrobium montanum*, *Pholidota* sp., dan *Vanilla* sp. Infeksi bakteri pada sampel anggrek *Bulbophyllum* sp., *Dendrobium crumenatum*, *Dendrobium montanum*, dan *Pholidota* sp.,

menyebabkan terbentuknya daerah luka busuk berair yang berwarna bening menyerupai plastik. Berbeda dengan anggrek *Bulbophyllum* sp., *Dendrobium crumenatum*, dan *Dendrobium montanum* yang memiliki daerah luka lebih dari satu titik pada daunnya, anggrek *Pholidota* sp. hanya memiliki satu daerah luka namun dengan luas yang cukup besar. Pada anggrek *Pholidota* sp. juga menunjukkan daerah luka yang sudah mulai menyebabkan terbentuknya lubang pada daun. Gejala infeksi bakteri pada anggrek *Vanilla* sp. sangat berbeda jika dibandingkan dengan keempat sampel lainnya. Infeksi bakteri pada *Vanilla* sp. menyebabkan terbentuknya daerah luka lunak berair yang berwarna kecokelatan. Selain menimbulkan terbentuknya daerah luka, infeksi bakteri pada jenis anggrek ini juga menyebabkan beberapa bagian daun berubah warna menjadi kuning (Mahfut dkk., 2021^a).

Panjaitan (2020) melaporkan bahwa terdapat 5 jenis anggrek yang terinfeksi jamur di Kebun Raya Liwa, yaitu: *Eria* sp., *Thrixspermum* sp., *Cymbidium* sp., *Dendrobium* sp., *Calanthe triplicata*. Pada *Thrixspermum* sp. gejala yang ditimbulkan daun berubah menjadi hitam pada bagian pinggir daun, terlihat seperti bercak. Pada *Dendrobium* sp. gejala yang ditimbulkan yaitu seluruh bagian daun menjadi layu berwarna kuning, jamur yang menginfeksi anggrek ini yaitu *Sclerotium rolfsii*. Anggrek *Eria* sp. dan *Cymbidium* sp. memiliki gejala yang sama yaitu daun menjadi kering berwarna coklat pada bagian tengah hingga ujung daun, jamur yang menginfeksi anggrek ini adalah *Phytophthora palmivora*. Berbeda dengan jenis anggrek lainnya, infeksi jamur pada anggrek *Calanthe triplicata* menunjukkan gejala berupa bintik-bintik hitam pada bagian bunga. Jamur yang menginfeksi ini adalah *Botrytis cinerea* (Mahfut dkk., 2021^a).

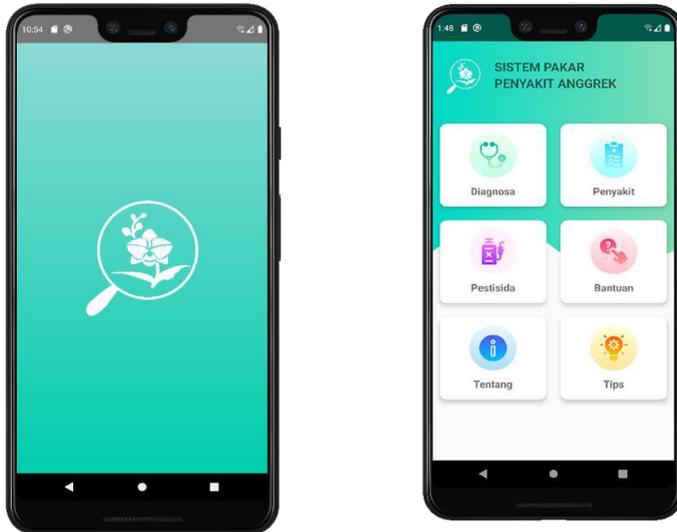
Lestari (2020) melaporkan bahwa terdapat 5 jenis anggrek di kebun Raya Liwa yang terinfeksi penyakit campuran, yaitu: *Ascideria longifolia*, *Polisthacia* sp., *Bulbophyllum* sp., *Calanthe triplicata*, dan *Eria* sp. Pada sampel *Ascideria longifolia*, infeksi campuran menyebabkan seluruh bagian daun menjadi layu dan berubah menjadi kuning, bintik jamur dan klorotik. Pada sampel *Polisthacia* sp., gejala yang ditimbulkan akibat infeksi campuran yaitu daun

mengering dan nekrosis. Pada sampel *Bulbophyllum* sp., gejala yang ditimbulkan yaitu busuk lunak, klorotik, dan nekrosis. Pada sampel *Calanthe tripicata* gejala yang ditimbulkan yaitu nekrosis, streak dan bintik jamur. Sedangkan pada sampel *Eria* sp., gejala yang ditimbulkan yaitu busuk lunak, klorotik dan bintik jamur (Mahfut dkk., 2021^a).

5. KECERDASAN BUATAN (ARTIFICIAL INTELLIGENT) DALAM KONSERVAI ANGGREK

Pengembangan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligent, AI) pada sistem pakar berbasis web dan android mutlak diperlukan dalam upaya konservasi melalui identifikasi penyakit dan identifikasi jenis anggrek di Kebun Raya. Pada penelitian kami sebelumnya (Mahfut dkk., 2021), identifikasi penyakit yang erat kaitannya dalam upaya perlindungan anggrek dilakukan melalui pengembangan sistem pakar berbasis web dengan metode profile matching. Metode ini merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem pendukung keputusan. Pembobotan pada metode ini merupakan nilai pasti yang tegas pada nilai tertentu karena nilai-nilai yang ada merupakan anggota himpunan tegas (crisp set). Di dalam himpunan tegas, keanggotaan suatu unsur di dalam himpunan dinyatakan secara tegas, apakah objek tersebut anggota himpunan atau bukan dengan menggunakan fungsi karakteristik. Proses awal pada profile matching pendefinisian nilai minimum untuk setiap variabel-variabel penilaian. Profil menggambarkan sekumpulan properti, dan pencocokan profil terkait dengan masalah untuk menentukan seberapa baik profil yang diberikan cocok dengan yang diminta (Aristoteles et al., 2022). Hasil penelitian Mahfut dkk. (2021) menunjukkan sistem pakar yang dibangun ini dapat memberikan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang diberikan. Hasil pengujian akurasi antara sistem dan pakar menunjukkan bahwa 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 %. Sedangkan pada pengembangan sistem pakar berbasis android menunjukkan tampilan untuk pengguna yang ada di dalam aplikasi. Tampilan halaman splash screen dan halaman menu utama ditampilkan pada Gambar 4



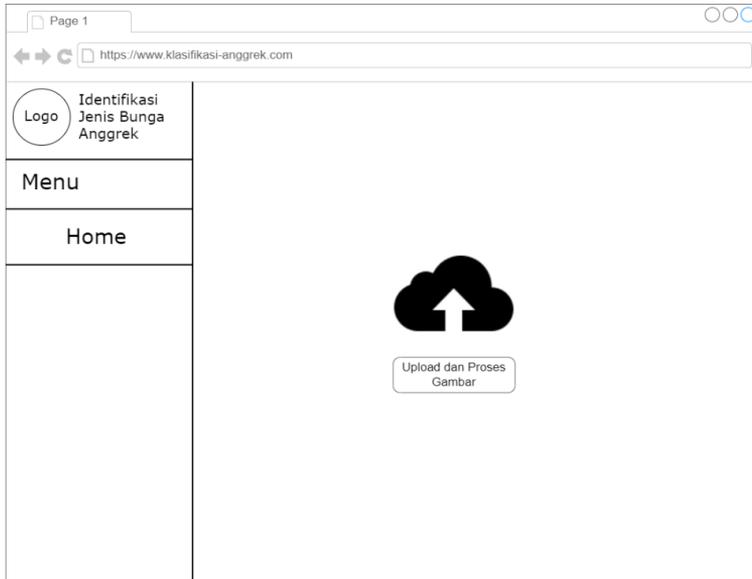
Gambar 4. Halaman Splash Screen dan halaman menu utama hasil pengembangan sistem pakar berbasis android

Selanjutnya, dalam upaya pelestarian anggrek melalui identifikasi jenis anggrek juga memerlukan pengembangan AI dalam Selama ini kegiatan identifikasi jenis anggrek masih menggunakan pengamatan karakter morfologi dan anatomi secara konvensional (Sari, 2020; Angraeni, 2020; Tohari, 2020; Mahfut et al., 2020a; Mahfut et al., 2020b; Mahfut et al., 2020c; Mahfut, 2021a; Mahfut, 2021c; Mahfut et al., 2021a; Mahfut et al., 2021b; Mahfut dkk., 2023). Metode ini dinilai kurang efektif karena memiliki kendala kelengkapan organ tanaman dan faktor lingkungan. Selain itu, metode ini memiliki kelemahan yaitu tingkat keberhasilan dan akurasi yang rendah, serta membutuhkan biaya yang besar sehingga dibutuhkan metode identifikasi jenis anggrek yang cepat, efektif, dan efisien.

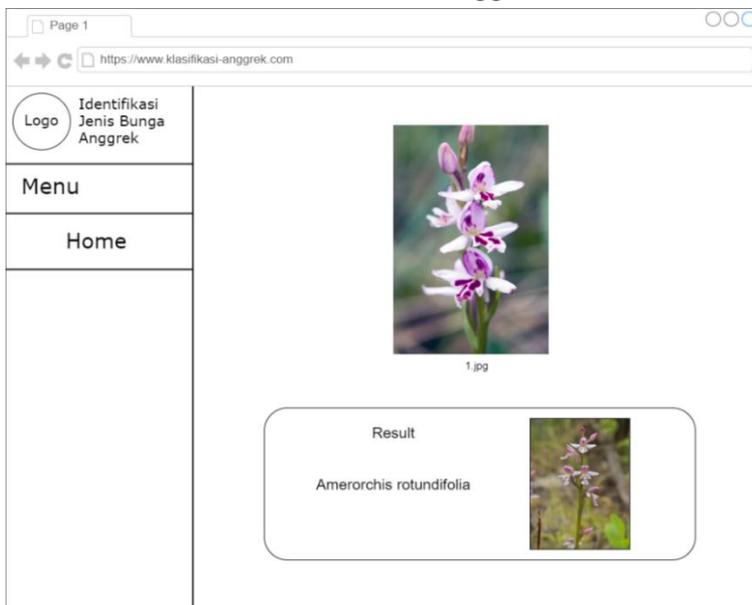
Mahfut dkk. (2023) melakukan penelitian pengembangan sistem pakar identifikasi jenis anggrek menggunakan metode You Only Look Once (YOLO). YOLO merupakan pendekatan baru untuk penemuan kontradiksi dan pengembangan CNN. Perbedaan dari penelitian YOLO sebelumnya terletak pada pengenalan objek yang menggunakan kembali pengklasifikasi objek. Sebagai gantinya, YOLO menggunakan deteksi objek dengan menggunakan kotak pembatas dan probabilitas kelas terkait. YOLO diketahui sebagai sebuah algoritma yang dikembangkan untuk mendeteksi sebuah objek secara real-time. Sistem pendeteksian yang dilakukan adalah dengan menggunakan repurpose classifier atau localizer untuk melakukan deteksi (Aristoteles et al., 2022). YOLO mampu mengonversi gambar menjadi gambar baru dengan kotak pembatas yang ditentukan. Langkah pertama adalah mengubah ukuran gambar masukan. kemudian menjalankan Convolutional Neural Network diikuti oleh non max suppression untuk menghasilkan gambar baru yang ditandai dengan kotak pembatas. Sistem ini terinspirasi oleh model klasifikasi gambar GoogleNet-nya (Trisianto, 2018; Aristoteles et al., 2022).

Metode ini menggunakan beberapa tahapan penelitian mulai dari analisa terhadap kebutuhan sistem yang menghasilkan dokumen user requirement. Dokumen ini menjadi acuan sistem analisis untuk menerjemahkan dalam bahasa pemrograman (Trisianto, 2018; Aristoteles et al., 2022). Proses design akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen software requirement yang digunakan programmer untuk melakukan aktivitas pembuatan sistemnya (Trisianto, 2018; Aristoteles et al., 2022). Selanjutnya pada menu utama user menginputkan gambar untuk di klasifikasi, jika diperlukan dapat melakukan proses cropping. Kemudian tahap selanjutnya gambar yang di inputkan akan dilakukan proses klasifikasi. Yang terakhir pada tahap hasil, gambar yang sebelumnya diproses telah selesai di klasifikasikan, kemudian hasil dari klasifikasi

tersebut di kembalikan lagi pada user. Selanjutnya sistem akan mendeskripsikan jenis-jenis objek sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terjadi. Adapun desain antarmuka sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 8-9.



Gambar 8. Desain Menu Unggah Gambar



Gambar 9. Desain Hasil Klasifikasi Gambar

DAFTAR PUSTAKA

1. Angraeni, M. 2020. Identifikasi Karakter Morfologi dan Anatomi Pada Anggrek Alam *Agrostophyllum*, *Polisthacia*, dan *Dipodium* di Kebun Raya Liwa. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
2. Anggreny, A. 2020. Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Bakteri di Kebun Raya Liwa. Laporan Hasil Kerja Praktik Lapangan. Universitas Lampung. pp:1-53.
3. Aristoteles, Syarif, A., Sutyarso, Lumbanraja, F.R., and Hidayatullah, A. 2022. Identification of Human Sperm based on Morphology Using the You Only Look Once Version 4 Algorithm. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 13(7): 424-431.
4. Handayani, T.T., Mahfut, dan Wahyuningsih, S. 2020. Identifikasi Anggrek Alam *Dendrobium* di Kebun Raya Liwa Berdasarkan Karakter Morfologi Daun. Laporan Hasil Penelitian Dasar. Universitas Lampung. Hal: 1-30.
5. 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 Januari 2023.
6. Lestari, K. 2020. Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Penyakit Campuran di Kebun Raya Liwa. Laporan Hasil Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Lampung. pp 1-61.
7. Mahfut. 2019a. Indonesia Darurat Konservasi: Sudah Amankah Kebun Raya Kita. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas*. 1(1): 1-6.
8. Mahfut. 2019b. Mengenal Anggrek *Phalaenopsis* dan Penyakit Virus Tanaman. Aura Publisher. Hal. 46.
9. Mahfut. 2020a. Identification and Detection *Odontoglossum* ringspot virus on Native Orchids Collection of Nurseries in Java, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*. 1641(012075): 1-6.

10. Mahfut. 2020b. 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) Dr. Sławomir Borek. Book Publisher International. India & United Kingdom. Print ISBN: 978-93-89816-64-8, eBook ISBN: 978-93-89816-65-5. DOI: 10.9734/bpi/crtbs/v1.
11. 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.
12. Mahfut. 2023. Identification of Native Dendrobium Based on Morphological and Anatomical Characters in Liwa Botanical Garden. In: *Tropical Plant Species and Technological Interventions for Improvement*. pp. 284. Editor(s) Muhammad Sarwar Khan. Intech Open Publisher, United Kingdom. Print ISBN: 978-1-80356-074-8, eBook ISBN: 978-1-80356-076-2. DOI: 10.5772/intechopen.102446.
13. Mahfut, Anggeiny, A., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. 2020a. 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.
14. 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. 2020b. Molecular phylogeny of orchids mycorrhiza isolated from native tropical orchids in Indonesia. *Malaysian Journal of Microbiology*. 16(1): 68-72.
15. 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.

16. Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S., dan Sukimin. 2021a. Identification of *Dendrobium* (Orchidaceae) in Liwa Botanical Garden Based on Leaf Morphological Characters. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 6(1): 1-6.
17. Mahfut, Handayani, TT., Wahyuningsih, S., dan Sukimin. 2021a. Identifikasi Penyakit Anggrek di Kebun Raya Liwa. *Graha Ilmu*. Hal: 83.
18. Mahfut, Panjaitan, MVT., Wahyuningsih, W., Handayani, TT., and Sukimin. 2021a. 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.
19. Mahfut, Syahira, H., Wahyuningsih, S., Handayani, TT., and Sukimin. 2020c. Identification of Virus Infection on Native Orchids in Liwa Botanical Garden. *Journal of Physics: Conference Series*. 1751(012063): 1-7.
20. Mahfut, Syarief, A., dan Muludi, K. 2021b. Implementasi Metode Profile Matching Pada Sistem Pakar Penyakit Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa Berbasis Web. *Laporan Penelitian Terapan*. Universitas Lampung. Hal: 1-45.
21. Mahfut, Syarief, A., dan Junaidi, A. 2023. Implentasi You Only Look One (YOLO) Untuk Klasifikasi Jenis Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa. *Proposal Penelitian terapan Universitas Lampung*. Hal: 1-20.
22. Mahfut, Wahyuningsih, S., dan Handayani, TT. 2019. Upaya Perlindungan Anggrek Penyakit di Kebun Raya Liwa. *Laporan Hasil Penelitian*. Hal: 1-27.
23. Mahfut, Wahyuningsih, S., Handayani, TT., dan Sukimin. 2021b. Identification of *Dendrobium Sw.* Based on Stomata Anatomical Characters in Liwa Botanical Garden. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 22(71-72): 489-496.
24. Mahfut, Wahyuningsih, S., Handayani, TT., Sukimin, Umur, K., Sari, V.D.A., Angraeni, M., dan Tohari, E.N. 2021c. Identifikasi Anggrek Alam di Kebun Raya Liwa. *Plantaxia*, Yogyakarta. Hal. 1-83.

25. Panjaitan, M.V. 2020. Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Jamur di Kebun Raya Liwa. Laporan Hasil Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Lampung. pp 1-51.
26. 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 Januari 2023.
27. Rahim, A., Kusri, K., dan Luthfi, E. T. 2020. Convolutional Neural Network untuk Kalasifikasi Penggunaan Masker. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi. 10(2): 109.
28. Santoso, A., dan Ariyanto, G. 2018. Implementasi Deep Learning berbasis Keras untuk Pengenalan Wajah. Emitor: Jurnal Teknik Elektro. 18(1): 15-21.
29. 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 Januari 2023.
30. Sari, V.D.A. 2020. Identifikasi Karakter Morfologi dan Anatomi Pada Anggrek Alam Eria, Trichotosi, dan Pholidota di Kebun Raya Liwa. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 46.
31. Shafira, H. 2020. Identifikasi Penyakit dan Upaya Perlindungan Tumbuhan Anggrek Alam Terhadap Infeksi Virus di Kebun Raya Liwa. Laporan Hasil Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Lampung. pp 1-61.
32. Tohari, E.N. 2020. Identifikasi Karakter Morfologi dan Anatomi Pada Anggrek Alam Bulbophyllum dan Apendicula di Kebun Raya Liwa. Laporan Praktik Kerja Lapangan. Universitas Lampung. Hal: 44.
33. Trisianto, C. 2018. Penggunaan Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Monitoring Dan Evaluasi Pembangunan Pedesaan. Jurnal Teknologi Informasi ESIT. 12(1): 7-21.