

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 17.000 pulau, di mana 75% total wilayahnya terdiri dari lautan dengan kekayaan keanekaragaman hayati dan budaya yang luar biasa (Pone et al., 2024). Dengan iklim tropis yang dimilikinya, Indonesia mampu mendukung pertumbuhan berbagai ekosistem yang beragam. Data menunjukkan bahwa Indonesia memiliki sekitar 31.750 jenis tumbuhan, di mana dari jumlah tersebut adalah 1.75% dari total tumbuhan yang telah ditemukan di dunia (Setiawan, 2022). Beberapa di antaranya merupakan tumbuhan yang hanya ditemukan di wilayah tertentu. Keanekaragaman flora Indonesia tidak hanya bernilai secara ekologi, tetapi juga memiliki nilai ekonomis, budaya, dan ilmiah yang sangat tinggi. Sayangnya, kekayaan flora ini kini menghadapi ancaman serius berupa deforestasi, alih fungsi lahan, perubahan iklim, dan perdagangan ilegal. Oleh karena itu, pengelolaan, pendataan, dan pelestarian keanekaragaman flora di Indonesia menjadi sangat penting untuk dilakukan secara serius dan berkelanjutan.

Salah satu wilayah yang menyimpan potensi botani luar biasa adalah Karesidenan Madiun, yang meliputi Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Ponorogo, Magetan, Ngawi, dan Pacitan di Jawa Timur. Kawasan ini mencakup hutan lindung KPH Madiun, lereng-lereng Gunung Wilis, hingga daerah waduk seperti Kedung Brubus yang menjadi habitat bagi berbagai jenis tumbuhan. Selain nilai ekologisnya, flora di kawasan ini juga menopang tradisi etnobotani masyarakat

lokal, baik untuk keperluan obat-obatan seperti kemangi dan cengkeh, bahan pangan, maupun ekowisata.

Ilmu botani memiliki peranan yang sangat strategis dalam memahami dan menjaga keanekaragaman flora tersebut. Botani sebagai cabang ilmu biologi yang mempelajari tumbuhan secara menyeluruh mulai dari struktur morfologi, klasifikasi, distribusi geografis, hingga manfaat ekologis dan ekonomisnya menjadi fondasi penting dalam upaya dokumentasi dan konservasi keanekaragaman hayati. Di tingkat perguruan tinggi, pembelajaran botani tidak hanya bertujuan membentuk pemahaman ilmiah mahasiswa, tetapi juga mendorong kepekaan terhadap pentingnya pelestarian lingkungan sekitar. Sayangnya, pembelajaran botani selama ini masih banyak bergantung pada sumber referensi cetak yang statis dan terbatas jangkauannya. Mahasiswa seringkali kesulitan mengakses data spesies lokal secara langsung karena minimnya platform digital yang mengintegrasikan data lapangan, gambar morfologi, serta informasi taksonomi secara terpusat. Kondisi ini memperlambat proses pembelajaran dan mengurangi kualitas riset botani yang dihasilkan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem informasi digital berbasis web yang mampu menjadi media untuk pembelajaran botani, khususnya yang berfokus pada keanekaragaman flora di wilayah Karesidenan Madiun sebagai studi kasus yang relevan dan dekat dengan kehidupan mahasiswa.

Penelitian botani masih menghadapi tantangan serius dalam pendokumentasian digital, di mana banyak data hasil inventarisasi spesies tumbuhan tersebar di herbarium lokal, laporan lapangan, dan publikasi tradisional namun belum terintegrasi dan tersimpan dalam *database digital* yang mudah diakses secara

nasional maupun global. Ketiadaan *platform digital* terpusat menyebabkan informasi botani sulit dilacak dan berisiko hilang akibat kerusakan fisik spesimen atau kurangnya standarisasi *metadata*, sebagaimana terlihat dari studi herbarium di berbagai universitas di mana digitalisasi masih terbatas pada skala lokal dan *offline*.

(Mahdi Mutashim, 2022) menyatakan: "Sebanyak 1.269 spesimen *family Poaceae* sudah dilakukan digitalisasi secara *offline* di dalam server Herbarium ANDA," yang menggambarkan upaya awal namun terbatas pada sistem internal tanpa akses publik luas. (Adinda Syaharani Syam et al., 2026) menyebutkan: "Data ilmiah mengenai inventarisasi masih tersebar dan belum terdokumentasi secara sistematis," terutama di wilayah kaya keanekaragaman hayati. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebutuhan akan sistem dokumentasi botani *digital* yang dapat diakses publik secara luas menjadi sangat mendesak (Adinda Syaharani Syam et al., 2026).

Hasil penelitian Botani dari Dosen dan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UNIPMA selama ini masih dicatat dalam laporan numerik atau dokumen fisik yang tidak terdokumentasikan secara *digital*, sehingga aksesnya terbatas pada lingkup internal institusi dan rentan terhadap kehilangan data akibat faktor fisik seperti kerusakan atau perpindahan. Kondisi ini mempersempit penyebaran informasi tentang keanekaragaman tumbuhan Indonesia sebagai negara megabiodiversitas untuk tujuan konservasi, edukasi, dan riset lanjutan, sementara kebutuhan akan informasi akurat semakin mendesak di era *digital*. *Platform* seperti e-Plantasia hadir sebagai solusi inovatif, mengubah data penelitian tersebut menjadi *database digital* yang dapat diakses secara *online* secara interaktif, melampaui

batasan buku fisik dan memungkinkan pembaca luas mengeksplorasi klasifikasi tumbuhan dengan mudah.

e-Plantasia dirancang oleh tim dosen Universitas PGRI Madiun (UNIPMA), dipimpin Ir. Ani Sulistyarsi dan Tim , menerapkan model ADDIE untuk inventarisasi tumbuhan di Karesidenan Madiun, dengan fitur jelajah berdasarkan wilayah administratif, *family* taksonomi, serta karakteristik morfologi seperti bentuk daun, bunga, dan habitat alami. Dari data penelitian yang awalnya tidak terstruktur seperti catatan lapangan manual atau laporan sederhana platform ini menyusun basis data komprehensif lengkap dengan foto berkualitas tinggi, lokasi GPS, dan deskripsi ilmiah, sehingga mendukung proses pembelajaran biologi yang berbasis potensi lokal. Fitur pencarian intuitif ini tidak hanya memudahkan identifikasi cepat bagi mahasiswa dan masyarakat umum, tetapi juga mengintegrasikan infografis *visual* untuk pemahaman yang lebih mendalam, menjadikannya alat pembelajaran yang menarik dan efektif.

Digitalisasi melalui e-Plantasia meningkatkan efisiensi akses informasi tumbuhan, meminimalisir ketergantungan pada literatur cetak atau survei lapangan manual yang memakan waktu, serta mendorong produksi konten ilmiah baru sebagai penelitian payung produksi. Platform ini memfasilitasi pembaruan data secara *kolaboratif* oleh peneliti, memungkinkan monitoring sebaran spesies di tengah ancaman urbanisasi, deforestasi, dan perubahan iklim, dengan potensi integrasi geospasial untuk analisis pola distribusi yang lebih akurat. Dengan demikian, e-Plantasia berfungsi sebagai jembatan antara riset akademik internal

dengan publik luas, menyediakan laporan status data tumbuhan secara real-time yang dapat diakses melalui web responsif (Sulistiyarsi et al., 2025).

Manfaat pendidikan dari inisiatif ini semakin nyata ketika dibandingkan dengan herbarium fisik tradisional, yang sering menghadapi tantangan perawatan sulit, identifikasi manual lambat, dan akses terbatas; e-Plantasia mengatasinya dengan fitur unggah gambar pengguna, simulasi identifikasi otomatis, serta navigasi dari halaman beranda hingga panduan morfologi detail. Pengguna dapat menelusuri ribuan spesies lokal Karesidenan Madiun, mulai dari *kingdom Plantae* hingga level spesies, lengkap dengan manfaat ekologis dan etnobotani, sehingga menghasilkan pengalaman belajar visual yang interaktif bagi pemula hingga ahli. Pendekatan ini selaras dengan tren global digitalisasi botani, di mana sistem informasi berbasis web seperti ini meningkatkan efisiensi proses dokumentasi penelitian dan meminimalisir kesalahan *input* data manual, sekaligus menyediakan akses luas tanpa batasan geografis atau waktu (Sulistiyarsi et al., 2025).

e-plantasia dibangun dengan menggunakan metode *Waterfall* dengan beberapa tahapan diantaranya Pengumpulan kebutuhan, Desain, Implementasi dan *Testing*. Dengan beberapa kali iterasi yang nantinya akan diuji dan direvisi sesuai kebutuhan pengguna agar lebih efektif dan efisien. Metode *Waterfall* dipilih karena sangat dekat dengan pengguna dengan pengerjaan yang lebih cepat. Karena metode *Waterfall* menampilkan hasil hampir sesuai produk fungsionalitasnya namun hanya sebatas gambaran awal yang gampang dimengerti oleh orang awam. (Wau, 2022)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan e-Plantasia tidak hanya mendigitalisasi aset penelitian yang sebelumnya terabaikan, tetapi juga merangsang

ekosistem riset berkelanjutan dengan membuka peluang kontribusi dari komunitas biologi lebih luas, termasuk dosen dan mahasiswa Pendidikan Biologi lainnya. Inisiatif ini menjadi penelitian payung yang produktif, menghasilkan *output* seperti publikasi jurnal, modul pembelajaran digital, dan kolaborasi antar-institusi, sambil mendukung target SDGs 4 (pendidikan berkualitas) dan SDGs 15 (kehidupan di darat). Dengan fitur analitik sederhana untuk tren akses data, platform ini memungkinkan evaluasi dampak secara berkala, memastikan relevansi jangka panjang bagi pengembangan ilmu pengetahuan botani di Indonesia (Sulistiyarsi et al., 2025).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka muncul beberapa rumusan masalah yang dihadapi diantara lain yaitu;

- a. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi berbasis web untuk mengelola hasil penelitian Botani yang tersimpan dalam bentuk *database dengan metode Waterfall?*
- b. Bagaimana melakukan pengujian aplikasi e-plantasia dengan menggunakan *Blackbox Testing?*

C. Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan cakupan masalah diantara lain ;

- a. Penelitian hanya mencakup digitalisasi data tumbuhan dari penelitian dosen dan mahasiswa Pendidikan Biologi UNIPMA di Karesidenan Madiun.
- b. Sistem informasi berbasis web e-Plantasia difokuskan pada fitur-fitur berikut: jelajah wilayah administratif, jelajah berdasarkan famili taksonomi, jelajah berdasarkan morfologi tumbuhan, pemetaan wilayah sebaran

spesies, serta infografis *visual* tumbuhan. Terkait hak akses, sistem ini membagi pengguna ke dalam tiga *level*: (1) Admin, yang memiliki akses penuh untuk mengelola, menambah, mengubah, dan menghapus data tumbuhan; (2) Pengguna terdaftar, yang dapat mengajukan unggahan data tumbuhan baru namun harus melalui persetujuan admin sebelum data tersebut tampil di halaman e-Plantasia; dan (3) Pengguna umum/pengunjung, yang dapat mengakses dan menelusuri seluruh data tumbuhan yang telah tersedia secara bebas tanpa perlu registrasi.

- c. Pengembangan menggunakan metode *Waterfall* dengan teknologi *PHP native*, *MySQL*, dan *XAMPP*, terbatas pada lingkup inventarisasi lokal tanpa integrasi eksternal GIS penuh.
- d. Pengembangan sistem hanya sampai tahap *testing*, tidak termasuk tahap *deployment* dan *maintanance*.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan dengan diantaranya adalah sebagai berikut ;

1. Mengimplementasikan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem e-Plantasia dengan mengikuti langkah-langkah dalam metode *Waterfall* sendiri untuk menghasilkan penelitian payung produksi yang efisien dan adaptif.
2. Menguji aplikasi *website e-Plantasia* dengan *test case Blackbox Testing* untuk memastikan fungsionalitas sistem bekerja secara maksimal.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Bagi Mahasiswa dan Dosen Pendidikan Biologi UNIPMA: Memberikan *platform* digital yang mempermudah akses terhadap data hasil penelitian botani, sehingga proses pembelajaran, referensi penelitian, dan pengembangan ilmu dapat berjalan lebih efisien dan tidak lagi bergantung pada dokumen fisik yang rentan rusak atau hilang.
2. Bagi Masyarakat Umum: Menyediakan informasi keanekaragaman flora Karesidenan Madiun yang mudah diakses secara *online*, sehingga dapat meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap pentingnya pelestarian tumbuhan lokal.
3. Bagi Institusi: Menjadi bukti nyata kontribusi akademik dalam pengembangan sistem informasi berbasis riset lokal, yang berpotensi menjadi penelitian payung bagi dosen dan mahasiswa lintas angkatan, serta mendukung publikasi ilmiah dan capaian *SDGs* 4 dan *SDGs* 15.
4. Bagi Pengembangan Ilmu Sistem Informasi: Memberikan kontribusi berupa implementasi metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem informasi botani berbasis web, yang dapat menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan sistem serupa untuk bidang ilmu alam lainnya.