



PEMETAAN LABORATORIUM LAPANGAN *FAMILIA* *ASTERACEAE* DI GUNUNG GALUNGGUNG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Ismi Daru Sofia^{1*}, Diana Hernawati¹, Rinaldi Rizal Putra¹

^{1*}Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siliwangi

Jl. Siliwangi No. 24, Kahuripan, Tawang, Tasikmalaya

E-mail: 202154020@student.unsil.ac.id

HISTORY OF ARTICLE:

Received: 12 Mei 2024

Accepted: 16 September 2024

Published: 30 September 2024

Keywords: *Field Laboratory Mapping, Asteraceae Family, Mount Galunggung, Learning Media, Plant Diversity*

Kata kunci: Pemetaan Laboratorium Lapangan, *Familia Asteraceae*, Gunung Galunggung, Media Pembelajaran, Keanekaragaman Tumbuhan

ABSTRACT: This research aims to create a field laboratory plant mapping of the *Asteraceae* family on Mount Galunggung as a learning media. The research used a qualitative approach with exploratory methods through survey techniques. Primary data were obtained directly in the field from the *Asteraceae* family on Mount Galunggung, secondary data were obtained from various sources such as books, articles, journals, and the internet. The research stages include planning and preparation, implementation, data collection, data analysis, as well as the time and place of the research conducted on Mount Galunggung in January and February 2024. The results of the study show the presence of 7 *tribus*, 20 *genus*, and 20 species of *Asteraceae* plants on Mount Galunggung. The *Eupatorieae* and *Heliantheae* *tribus* dominate the plant composition with percentages of 62.5% and 35.7%. Environmental conditions at each research station vary, influenced by factors such as altitude, temperature, humidity, light intensity, soil pH, soil moisture, and wind speed. Based on the results of the study, it can be concluded that the diversity of *Asteraceae* plants on Mount Galunggung is high, with the dominance of the *Eupatorieae* and *Heliantheae* *tribus*. The different environmental conditions at each research station affect plant distribution. These findings can serve as a basis for the development of learning media and further understanding of plant botany and ecology in the Mount Galunggung area.

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk membuat pemetaan laboratorium lapangan tumbuhan *familia Asteraceae* di Gunung Galunggung sebagai media pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif eksploratif melalui teknik survei. Data primer diperoleh secara langsung di Gunung Galunggung, data sekunder diperoleh dari

berbagai sumber kredibel seperti buku, artikel, jurnal, dan internet. Tahapan penelitian meliputi perencanaan dan persiapan, pelaksanaan, pengumpulan data, analisis data. Adapun waktu dan tempat penelitian dilakukan di Gunung Galunggung pada bulan Januari dan Februari 2024. Hasil penelitian menunjukkan adanya 7 *tribus*, 20 *genus*, dan 20 jenis tumbuhan familia *Asteraceae* di Gunung Galunggung. *Tribus Eupatorieae* dan *Heliantheae* mendominasi komposisi tumbuhan masing-masing 62.5% dan 35.7%. Kondisi lingkungan di setiap stasiun penelitian bervariasi, dipengaruhi oleh faktor ketinggian, suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, dan kecepatan angin. Perbedaan ini memengaruhi distribusi dan kelimpahan tumbuhan. Kesimpulan penelitian ini bahwa keanekaragaman tumbuhan familia *Asteraceae* di Gunung Galunggung tinggi, dengan dominasi *tribus Eupatorieae* dan *Heliantheae*. Kondisi lingkungan yang berbeda-beda di setiap stasiun penelitian memengaruhi distribusi tumbuhan. Temuan ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan media pembelajaran dan pemahaman lebih lanjut tentang botani dan ekologi tumbuhan di kawasan Gunung Galunggung

PENDAHULUAN

Media pembelajaran memiliki dampak positif pada hasil pembelajaran kognitif (Nawawi *et al.*, 2021). Penggunaan media pembelajaran berperan penting dalam memfasilitasi proses pengajaran dan membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Pristiwanti *et al.*, 2023). Media pembelajaran memberikan manfaat untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, meningkatkan hasil belajar siswa, mempromosikan pembelajaran mandiri, dan membuat materi pembelajaran lebih menarik serta mudah diakses (Fadhilah *et al.*, 2021). Lebih lanjut, penggunaan teknologi dalam media pembelajaran mendukung pelaksanaan pembelajaran bagi mahasiswa pendidikan biologi (Maulana *et al.*, 2022).

Biologi adalah salah satu ilmu sains yang dianggap sulit dalam proses pembelajarannya (Christopoulos *et al.*, 2023). Salah satu cabang biologi yang dianggap sulit adalah botani, yang mempelajari tumbuhan dan segala sesuatu yang berkaitan dengan tumbuhan (Silva *et al.*, 2021). Lebih spesifik, di jenjang Perguruan Tinggi pada materi botani *phanerogamae* memberikan tantangan terhadap pemahaman mahasiswa terkait karakteristik tumbuhan yang beragam dan pemahaman-pemahaman yang bersifat konseptual (Tentia & Anhar, 2019). Selain itu, mahasiswa sering mengalami hambatan-hambatan dalam pembelajaran botani *phanerogamae*, di antaranya metode pengajaran yang masih tradisional, kurangnya sumber daya yang memadai seperti media pembelajaran dan fasilitas lain, kompleksitas dari *binomial nomenclature* (Sistem Tata Nama Ilmiah bahasa Latin), klasifikasi yang beragam, dan kesulitan dengan *angiospermae* (Maskour *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil observasi terhadap mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Siliwangi tahun 2022 dalam mata kuliah botani *phanerogamae*, diketahui bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menemukan lokasi spesies tumbuhan saat melakukan praktikum di Gunung Galunggung, Kabupaten Tasikmalaya. Hal ini mengakibatkan kegiatan praktikum menjadi kurang efisien dan kurang efektif karena tidak adanya media visualisasi berupa peta yang menunjukkan lokasi keberadaan spesies. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan tim dosen pengampu mata kuliah botani *phanerogamae*, ditemukan kesimpulan bahwa dalam pembelajaran ini membutuhkan suatu media yang efektif dan efisien agar

memudahkan dalam pemahaman dan tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Potensi Gunung Galunggung yang kaya akan spesies tumbuhan, termasuk *familia Asteraceae*, dapat menjadi objek kajian materi biologi. *Familia Asteraceae* tersebar luas, terutama di daerah tropis dan subtropis, dengan 1.600 - 1.700 genera dan 24.000 - 30.000 spesies, menjadikannya salah satu *familia* tumbuhan terbesar di dunia (Sari *et al.*, 2021). Spesies dalam *familia* ini, seperti edelweis jawa (*Anaphalis javanica*), tumbuh liar di berbagai ketinggian dan habitat di Gunung Galunggung. Berdasarkan observasi, *familia Asteraceae* dapat ditemukan di area gunung mulai dari ketinggian 600 hingga 1.200 mdpl, baik di lokasi yang mudah dijangkau maupun yang sulit dijangkau seperti tebing terjal. Habitatnya meliputi semak, perdu, dan herba.

Berdasarkan konteks tersebut, maka untuk memudahkan mahasiswa dalam pembelajaran botani *phanerogamae* di lapangan, diperlukan pemetaan laboratorium lapangan terhadap berbagai jenis tumbuhan *familia Asteraceae* di Gunung Galunggung. Pemetaan ini akan memberikan media pembelajaran berupa peta digital dan analog yang memudahkan visualisasi lokasi keberadaan spesies, sehingga pembelajaran dapat dilaksanakan di dalam maupun di luar waktu dan lokasi yang telah dijadwalkan secara akademik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pemetaan laboratorium lapangan *familia Asteraceae* di Gunung Galunggung sebagai media pembelajaran. Dengan adanya peta tersebut, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran botani *phanerogamae* bagi mahasiswa Pendidikan Biologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Gunung Galunggung, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan 21 Januari, 3 Februari, dan 8 Februari 2024. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode eksploratif melalui teknik survei. Eksplorasi dilakukan secara langsung ke kawasan gunung galunggung dengan cara membuat beberapa stasiun/lokasi pengamatan yang terbagi menjadi tiga zona berbeda berdasarkan ketinggiannya (Putra & Fitriani, 2019). Pengamatan dilakukan pada tiga stasiun/lokasi berdasarkan ketinggian, antara lain: 1) Stasiun 1: 600 s.d. 800 mdpl, 2) Stasiun 2: 800 s.d. 1.000 mdpl, dan 3) Stasiun 3: 1.000 s.d. 1.200 mdpl.

Dalam penelitian ini, data yang diperlukan terdiri dari dua jenis sumber yaitu data primer dan data sekunder yang meliputi: 1) data primer adalah jenis sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya, tanpa melalui perantara atau media lainnya. Sumber data primer dalam penelitian ini adalah *familia asteraceae* di gunung galunggung. 2) data sekunder adalah jenis sumber data penelitian yang diperoleh oleh peneliti secara tidak langsung atau melalui media perantara, artinya data ini telah diambil dan dicatat oleh pihak lain sebelumnya. Data sekunder dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, artikel, jurnal, prosiding, dan referensi kredibel lainnya. Data ini digunakan untuk melengkapi dan mendukung data primer.

Perencanaan dan Persiapan

Perencanaan dan persiapan ini meliputi aspek administrasi dan birokrasi kepada pihak terkait. Selain itu, alat dan bahan untuk penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

No	Nama alat	Fungsi
1	Aplikasi <i>locus map</i>	Merekam kegiatan pemetaan.
2	Kamera hp	Mengambil dokumentasi.
3	Penggaris besi	Mengukur morfologi spesies.
4	Spidol hitam anti permanen	Menulis nama spesies di laminating kertas hvs.
5	Laminating kertas hvs	Menulis nama spesies.
6	Papan dada	Membantu pencatatan data.
7	Pensil	Mencatat data secara manual.
8	Penghapus	Menghapus tulisan yang salah.
9	Studio <i>mini box</i>	Media untuk mendokumentasikan spesies secara lebih dekat.
10	Plastik spesimen	Tempat penyimpanan sementara spesimen agar diidentifikasi lebih lanjut.
11	<i>Altimeter</i>	Mengukur ketinggian ditemukannya spesies.
12	<i>Thermohygrometer</i>	Mengukur suhu dan kelembaban udara.
13	<i>Ph meter</i> tanah	Mengukur tingkat asam/basa tanah dan kelembaban tanah.
14	<i>Lux meter</i>	Mengukur intensitas cahaya.
15	<i>Anemometer</i>	Mengukur kecepatan angin.
16	Lensa bong	Membantu mendapatkan dokumentasi secara lebih dekat dan jelas.
17	<i>Arcgis desktop</i>	Membuat peta digital dan peta analog.
18	Buku morfologi tumbuhan Karya Gembong Titrosoepomo terbitan 2020 Buku flora of java Karya A. Backer & R. C.	Memudahkan dalam proses mendeskripsikan morfologi spesies.
19	Bakhuizen van den Brink terbitan 1965	Memudahkan dalam proses identifikasi spesies.
20	Aplikasi <i>inaturalist</i>	Memudahkan dalam proses identifikasi spesies.
21	Aplikasi <i>plantnet</i>	Memudahkan dalam proses identifikasi spesies.

Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini meliputi; (1) Tahap pertama adalah mengoperasikan aplikasi *Locus Map* untuk *me-record track*, memasukkan titik koordinat spesies, ketinggian, foto habitat spesies, dan foto spesies di habitat. (2) Tahap kedua adalah melakukan dokumentasi melalui kamera HP yang dibantu dengan lensa bong untuk memperdekat objek, berupa foto dari spesies di habitat, spesies bersama habitat, kegiatan pengamatan, dan area yang dieksplorasi. (3) Tahap ketiga adalah melakukan pencatatan hasil observasi di lembar pengamatan. Pencatatan agar mudah dilakukan dengan menggunakan papan dada, pensil, dan penghapus. Sinkronisasikan data antara data dari *Locus Map* dan dari alat-alat pengukuran. (4) Tahap keempat adalah melakukan pengukuran parameter lingkungan seperti yang ada di Tabel 2. (5) Melakukan foto morfologi spesies (bunga, tangkai/batang/ranting, daun) di *studio mini box*.

Tabel 1. Parameter lingkungan

No	Parameter	Satuan	Alat	Pengukuran
1	Suhu udara	°C	Termohygrometer	In situ
2	Intensitas cahaya	Lux	Lux meter	In situ
3	Kelembaban udara	%RH	Termohygrometer	In situ

No	Parameter	Satuan	Alat	Pengukuran
4	pH tanah	-	pH meter tanah	In situ
5	Kelembaban tanah	-	pH meter tanah	In situ
6	Kecepatan angin	mdpl	Anemometer	In situ
7	Ketinggian	mdpl	Altimeter	In situ

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengambilan data dilakukan sebagai berikut: 1) melakukan identifikasi spesies menggunakan beberapa referensi diantaranya buku Morfologi Tumbuhan (Gembong Tjitrosoepomo terbitan 2020) dan Flora of Java Vol. II Angiospermae Families 111 – 160 (C. A. Backer, D. & R.C.Bakhuizen van den Brink terbitan 1965), aplikasi iNaturalist, aplikasi *plantnet*, artikel jurnal, dan internet, 2) mengintegrasikan data-data dari hasil kegiatan pemetaan melalui *track recording* di *locus map* ke aplikasi ARCGIS (*Geographic Information System*), 3) melakukan pengolahan dan filterisasi data mentah dari hasil pengamatan dan hasil dokumentasi di lapangan, 4) melakukan finalisasi peta digital dan peta analog dari aplikasi *arcgis* dan melakukan konfirmasi kepada ahli.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan model analisis interaktif Milles & Huberman. Abdussamad (2021) mengemukakan bahwa analisis data kualitatif oleh Milles & Huberman dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan sampai tuntas. Adapun tahapan dalam analisis ini meliputi: reduksi data (*data condensation*), penyajian data (*display data*), dan penarikan kesimpulan atau verifikasi data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis-Jenis Tumbuhan Familia Asteraceae yang ditemukan di Gunung Galunggung

Hasil identifikasi dan inventarisasi menunjukkan terdapat *familia Asteraceae* berjumlah 7 *tribus* yang didominasi oleh *tribus Eupatorieae* sebesar 62.5%. Selanjutnya terdapat *Heliantheae* dengan 35.7%, *Coreopsidaeae* dengan 1%, *Gnephalieae* dengan 0.4%, *tribus Astereae* dengan 0.2%, dan *tribus* paling sedikit adalah *Tageteae* 0.05%. Spesies-spesies tersebut tersebar di berbagai stasiun yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persebaran *Familia Asteraceae* di gunung galunggung

No	Nama Spesies	Jenis Substrat	Jumlah Spesies		
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Acmella paniculata</i>	Tanah	189	120	20
2	<i>Ageratina riparia</i>	Tanah berpasir	-	-	47
3	<i>Ageratum conyzoides</i>	Tanah berpasir	475	2931	694
4	<i>Anaphalis javanica</i>	Tanah berpasir	-	-	32
5	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	Tanah berpasir	-	445	397
6	<i>Bidens pilosa</i>	Tanah berpasir	37	5	33
7	<i>Chromolaena odorata</i>	Tanah berpasir	-	-	58
8	<i>Clibadium surinamense</i>	Tanah berpasir	-	-	283
9	<i>Cosmos sulfureus</i>	Tanah	-	4	-
10	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Tanah berpasir	2	8	96
11	<i>Dichrocephala integrifolia</i>	Tanah berpasir	-	-	16

No	Nama Spesies	Jenis Substrat	Jumlah Spesies		
			Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
12	<i>Emilia sonchifolia</i>	Tanah berpasir	29	184	217
13	<i>Erigeron sumatrensis</i>	Tanah berpasir	4	17	6
14	<i>Mikania micrantha</i>	Tanah	35	107	-
15	<i>Sonchus oleraceus</i>	Tanah berpasir	-	-	8
16	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Tanah berpasir	1214	376	36
17	<i>Synedrella nodiflora</i>	Tanah berpasir	26	62	-
18	<i>Tagetes erecta</i>	Tanah	4	-	-
19	<i>Youngia japonica</i>	Tanah	2	-	-
20	<i>Zinnia elegans</i>	Tanah	3	-	-

Berdasarkan hasil pengamatan di tiga stasiun penelitian Kawasan Wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya, ditemukan tujuh *tribus*, 20 *genus*, dan 20 jenis. *Tribus* yang paling mendominasi di Kawasan Gunung Galunggung adalah *Eupatorieae* 62.5% yang terdiri dari empat jenis dan empat *genus*, yakni *Ageratum conyzoides* (4000 spesies) dari *genus Ageratum*, *Austroeupatorium inulifolium* (842 spesies) dari *genus Austroeupatorium*, *Chromolaena odorata* (58 spesies) dari *genus Chromolaena*, dan *Mikania micrantha* (142 spesies) dari *genus Mikania*. *Tribus* yang mendominasi kedua adalah *Heliantheae* 35.7% yang terdiri dari sembilan jenis dan sembilan *genus*, yakni *Sphagneticola trilobata* (329 spesies) dari *genus Sphagneticola*, *Acmella paniculata* (47 spesies) dari *genus Acmella*, *Ageratina riparia* (283 spesies) dari *genus Ageratina*, *Clibadium surinamense* (106 spesies) dari *genus Clibadium*, *Crassocephalum crepidioides* (430 spesies) dari *genus Crassocephalum*, *Emilia sonchifolia* (27 spesies) dari *genus Emilia*, *Erigeron sumatrensis* (1626 spesies) dari *genus Erigeron*, *Synedrella nodiflora* (88 spesies) dari *genus Synedrella*, dan *Zinnia elegans* L. (tiga spesies) dari *genus Zinnia* L.. *Tribus* ketiga adalah *Coreopsidaeae* 1% yang terdiri dari dua jenis dan dua *genus*, yakni *Bidens pilosa* L. (75 spesies) dari *genus Bidens* dan *Cosmos sulfureus* (empat spesies) dari *genus Cosmos*. *Tribus* keempat adalah *Gnephaliaceae* 0.4% yang terdiri dari satu jenis dan satu *genus*, yakni *Anaphalis javanica* (32 spesies) dari *genus Anaphalis*. *Tribus* kelima adalah *Astereae* 0.2% yang terdiri dari satu jenis dan satu *genus*, yakni *Dichrocephala integrifolia* (16 spesies) dari *genus Dichrocephala*. *Tribus* keenam adalah *Cichorieae* 0.15% yang terdiri dari dua jenis dan dua *genus*, yakni *Sonchus oleraceus* (delapan spesies) dari *genus Sonchus* dan *Youngia japonica* (tiga spesies) dari *genus Youngia*. Terakhir, *tribus* paling sedikit adalah *Tageteae* 0.05% dengan satu spesies *Tagetes erecta* dari *genus Tagetes*.

Faktor-faktor lingkungan yang terdapat dalam suatu ekosistem memegang peranan penting dalam mengatur distribusi dan keragaman tumbuhan *familia Asteraceae*. Kehadiran *Asteraceae* memiliki implikasi yang signifikan terhadap fungsi ekosistem dan menentukan komposisi jenis berbagai komunitas tumbuhan (Hutasuhut, M. A. 2018). Saat melakukan penelitian lapangan, sejumlah parameter lingkungan, seperti ketinggian, suhu udara, intensitas cahaya, kelembaban udara, pH tanah, kelembaban tanah, dan kecepatan angin diamati dan direkam sesuai dengan Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengamatan parameter lingkungan

Stasiun	Ketinggian (mdpl)	Suhu Udara (°C)	Intensitas Cahaya (Lux)	Kelembaban udara (%RH)	pH Tanah	Kelembaban Tanah	Kecepatan Angin
1	710 - 756	24.1 - 35.7	223 - 2194x10	65.8 - 87.6	6.5 - 7.8	1 - 3	0 - 1
2	727 - 1048	26.1 - 38.2	354 - 7255 x 10	56.6 - 83.2	6.5 - 7.8	1 - 3	0 - 2.2

Stasiun	Ketinggian (mdpl)	Suhu Udara (°C)	Intensitas Cahaya (Lux)	Kelembaban udara (%RH)	pH Tanah	Kelembaban Tanah	Kecepatan Angin
3	1025 - 1185	26.5 - 39.5	1237 - 9959 x 10	50.1 - 76.3	7 - 8	1 - 3	0 - 3.5

Stasiun 1 berada pada ketinggian 710 - 756 meter di atas permukaan laut (mdpl), menunjukkan lokasi yang relatif rendah dibandingkan dengan stasiun lainnya. Stasiun 2 berada pada ketinggian 727 - 1048 mdpl, menandakan variasi ketinggian yang lebih luas dan mencapai area yang lebih tinggi. Stasiun 3 terletak pada ketinggian 1025 - 1185 mdpl, merupakan stasiun dengan ketinggian tertinggi, yang mungkin mempengaruhi kondisi lingkungan lainnya. Stasiun 1 dengan suhu 24.1 - 35.7°C, menunjukkan kondisi yang hangat. Stasiun 2 dengan suhu 26.1 - 38.2°C, menunjukkan suhu yang lebih tinggi yang dipengaruhi oleh ketinggian yang lebih rendah pada beberapa bagian stasiun. Stasiun 3 dengan suhu 26.5 - 39.5°C, suhu tertinggi di antara ketiga stasiun, yang disebabkan oleh paparan langsung terhadap sinar matahari dan pengaruh ketinggian. Stasiun 1 dengan intensitas cahaya 223 - 21940 lux, menunjukkan variasi pencahayaan dari rendah hingga tinggi. Stasiun 2 dengan intensitas cahaya 354 - 72550 lux, menunjukkan peningkatan intensitas cahaya yang signifikan, yang dipengaruhi oleh minimnya penghalang alami seperti pepohonan. Stasiun 3 dengan intensitas cahaya 1237 - 99590 lux, menunjukkan intensitas cahaya tertinggi, yang menunjukkan kurangnya naungan dan posisi yang lebih terbuka. Stasiun dengan kelembaban udara 65.8 - 87.6%, menunjukkan kondisi yang lembab. Stasiun 2 dengan kelembaban 56.6 - 83.2%, menunjukkan variasi kelembaban yang lebih luas. Stasiun 3 dengan kelembaban 50.1 - 76.3%, menunjukkan kelembaban terendah di antara ketiga stasiun, yang dipengaruhi oleh ketinggian dan suhu yang lebih tinggi.

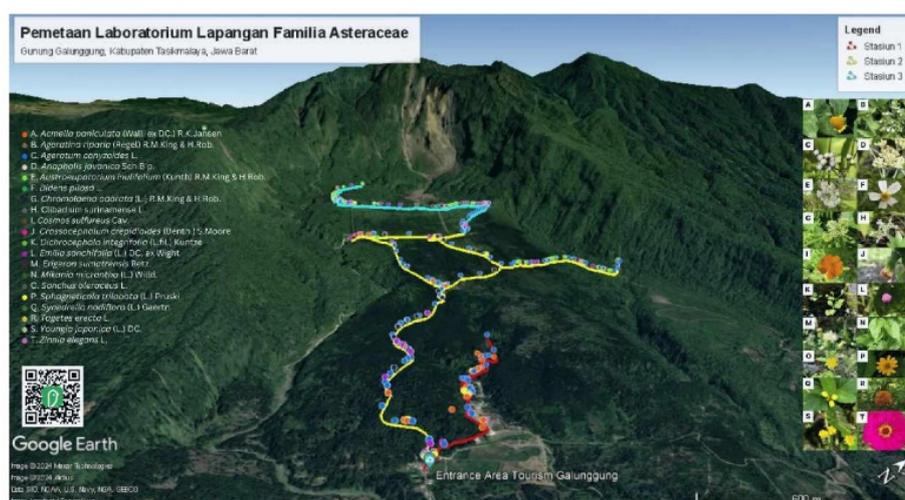
Stasiun 1 dan 2 memiliki pH tanah 6.5 - 7.8, menunjukkan kondisi tanah yang netral hingga sedikit basa. Stasiun 3 dengan pH tanah 7 hingga 8, menunjukkan kondisi tanah yang lebih basa, yang dipengaruhi oleh komposisi tanah dan curah hujan. Kelembaban tanah pada setiap stasiun adalah 1 - 3, menunjukkan kondisi tanah yang relatif kering. Stasiun 1 memiliki kecepatan angin 0 - 1 m/s, menunjukkan kondisi angin yang tenang. Stasiun 2 memiliki kecepatan angin 0 - 2.2 m/s, menunjukkan peningkatan kecepatan angin. Stasiun 3 memiliki kecepatan angin 0 - 3.5 m/s, menunjukkan kecepatan angin tertinggi, yang dipengaruhi oleh ketinggian dan kurangnya penghalang alami. Tumbuhan *familia asteraceae* telah beradaptasi dengan baik terhadap kecepatan angin yang berbeda, mampu bertahan dalam kondisi angin yang kuat maupun lemah. Spesies yang lebih mampu bertahan hidup terhadap kondisi yang lebih dingin dan kering terdapat pada ketinggian tertinggi di Stasiun 3 dengan rentang 1.025 - 1.185 mdpl ditemukan sebaran *familia Asteraceae* sejumlah 444 species. Hal ini memungkinkan mereka untuk tumbuh dan berkembang dengan baik di berbagai lingkungan yang berbeda (Arisandi *et al.*, 2019).

Relevansi Hasil Penelitian dengan Bidang Pendidikan

Hasil penelitian ini menunjukkan potensi Gunung Galunggung sebagai laboratorium lapangan yang representatif bagi mahasiswa untuk mempelajari *familia Asteraceae*. Karena media pembelajaran tersebut mampu mengoptimalkan visual, kinetik, dan literasi digital sehingga mempengaruhi bagaimana mahasiswa memandang dan memproses informasi selama pembelajaran dengan baik (Afanesyeva & Grishakina, 2019). Pemetaan flora di kawasan ini dihasilkan dalam bentuk media pembelajaran berupa peta analog dan digital. Sasaran penggunaan media pembelajaran ini adalah pendidik dan peserta didik di perguruan tinggi. Media ini dapat digunakan dalam mata kuliah Botani *Phanerogamae* untuk memudahkan mahasiswa dalam memahami materi terkait. Peta analog membantu dalam

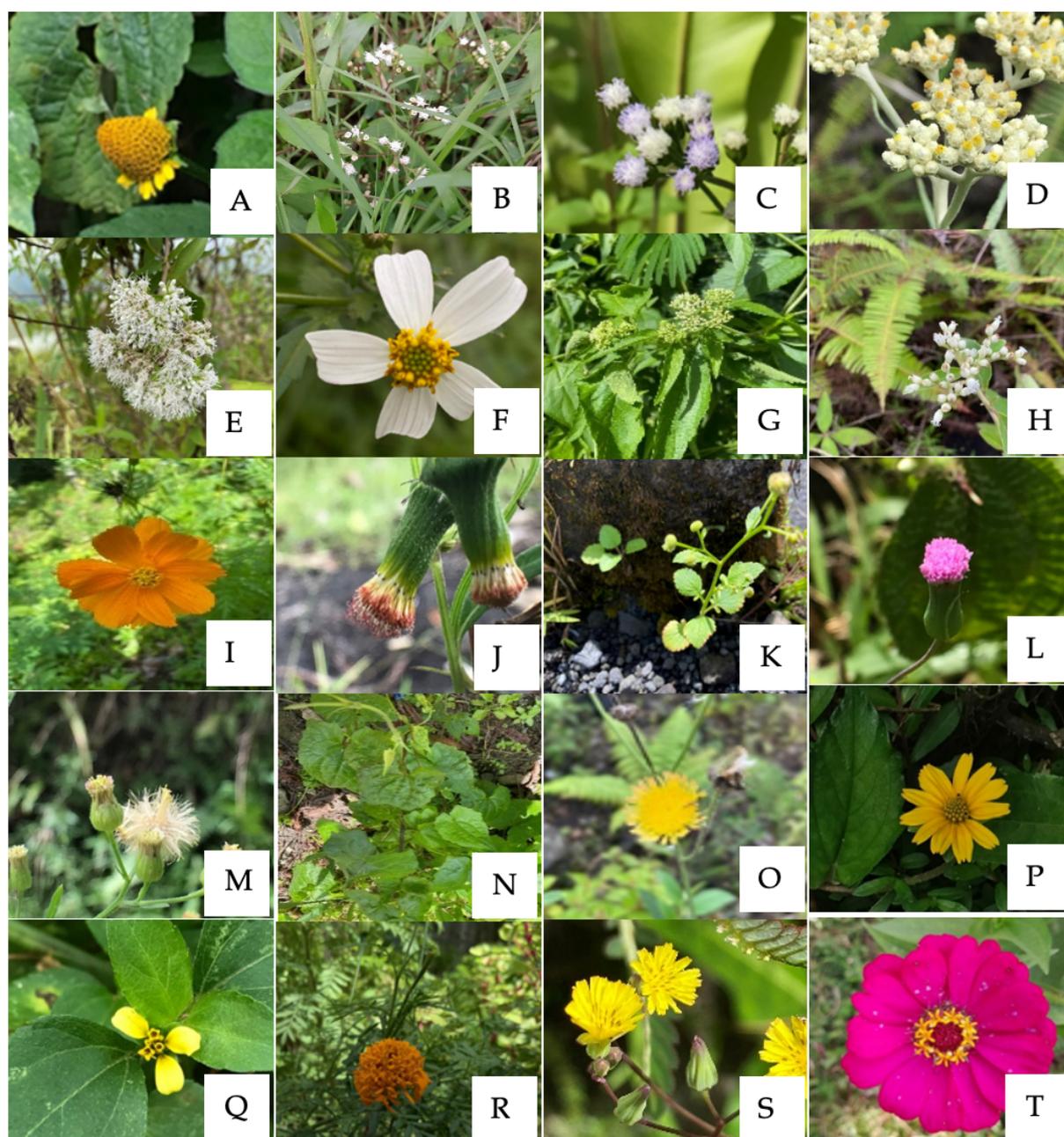
visualisasi langsung lokasi dan distribusi spesies, serta menjadi alat diskusi interaktif untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman hayati. Peta digital, di sisi lain, memanfaatkan teknologi ArcGIS/Google Earth untuk analisis lebih mendalam terhadap data spasial, simulasi dampak lingkungan, dan akses real-time terhadap informasi keanekaragaman hayati. Penggunaan peta analog dan peta digital mendukung penelitian dan analisis yang lebih mendalam terhadap distribusi *familia Asteraceae* dan interaksi ekosistemnya. Kombinasi kedua jenis peta ini memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan mendalam bagi para pendidik dan peserta didik.

Penggunaan teknologi pemetaan melalui aplikasi ArcGIS (*Geographic Information System*) dan *Google Earth Pro* memberikan visualisasi yang lebih jelas terhadap persebaran berbagai spesies *familia Asteraceae*. Informasi yang disajikan meliputi distribusi geografis, gambar spesies, nama spesies, karakteristik morfologi, dan ekologi dari setiap spesies, sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang persebaran dan karakteristik *familia Asteraceae* di Gunung Galunggung. Media pembelajaran ini berpotensi menjadi alat yang efektif dan efisien dalam memperkenalkan keanekaragaman *familia Asteraceae* dalam kegiatan pembelajaran, sekaligus menjadi sarana informasi bagi masyarakat umum. Gambar 1 pemetaan laboratorium lapangan *Familia Asteraceae* di gunung galunggung dapat diakses melalui link berikut (https://Bit.Ly/Pemetaan_Asteraceae_Gunung_Galunggung_2024).



Gambar 1. Pemetaan laboratorium lapangan *Familia Asteraceae* di gunung galunggung.

Pengembangan media pembelajaran ini dapat dilakukan melalui penggunaan *Augmented Reality* (AR). AR digunakan untuk memfasilitasi kegiatan online dengan meningkatkan interaktivitas dan daya tarik pembelajaran. Dengan mengembangkan aplikasi mobile berbasis AR, pendidik dan peserta didik dapat melihat informasi spesies secara real-time hanya dengan mengarahkan kamera mereka ke lokasi yang dipetakan, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan kontekstual. Selain itu, publikasi dan penyebaran peta juga menjadi cara untuk memperluas jangkauan informasi. Peta tersebut dapat dipublikasikan dalam bentuk cetak dan digital, kemudian didistribusikan melalui berbagai platform pendidikan online, seminar, maupun workshop. Melalui upaya ini, jangkauan peta dapat diperluas agar dapat diakses secara luas oleh berbagai kalangan, sehingga menjadikannya media pembelajaran yang tepat guna dan berdaya guna.



Gambar 2. Asteraceae gunung galunggung. (A) *Acmella paniculata*, B) *Ageratina riparia*, C) *Ageratum conyzoides*, D) *Anaphalis javanica*, E) *Austroeupatorium inulifolium*, F) *Bidens pilosa*, G) *Chromolaena odorata*, H) *Clibadium surinamense*, I) *Cosmos sulfureus*, J) *Crassocephalum crepidioides*, K) *Dichrocephala integrifolia*, L) *Emilia sonchifolia*, M) *Erigeron sumatrensis*, N) *Mikania micrantha*, O) *Sonchus oleraceus*, P) *Sphagneticola trilobata*, Q) *Synedrella nodiflora*, R) *Tagetes erecta*, S) *Youngia japonica*, dan T) *Zinnia elegans*.

SIMPULAN

Tumbuhan *Familia Asteraceae* yang ada di kawasan Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, dengan tujuh *tribus*, 20 *genus*, dan 20 jenis. *Tribus Eupatorieae* dan *Heliantheae* mendominasi komposisi tumbuhan di kawasan tersebut, dengan presentase 62.5% dan 35.7%. Kondisi lingkungan di setiap stasiun penelitian memiliki perbedaan-perbedaan yang dipengaruhi oleh parameter lingkungan seperti ketinggian, suhu, kelembaban, intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah, dan kecepatan

angin. Teridentifikasi tumbuhan *Familia Asteraceae* ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran berupa peta dalam bentuk peta online dan offline, diolah menggunakan teknologi ArcGIS dan Google Earth Pro, dapat diakses dari untuk memudahkan kegiatan pembelajaran di dalam maupun di luar kelas.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif* (P. Rapanna (Ed.)). CV Syakir Media Press.
- Afanesyeva, T. S., & Grishakina, N. I. (2019). The Use of Representative Systems as a Means of Teaching Students. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*, 59(1), 924–932.
- Arisandi, R., Soendjoto, M. A., & Dharmono. (2019). Keanekaragaman Familia Poaceae di Kawasan Rawa Desa Sungai Lumbah, Kabupaten Barito Kuala. *EnviroScientiae*, 15(3), 390–396.
- Christopoulos, A., Pellas, N., Bin Qusheh, U., & Laakso, M. J. (2023). Comparing The Effectiveness of Video and Stereoscopic 360° Virtual Reality-Supported Instruction in High School Biology Courses. *British Journal of Educational Technology*, 54(4), 987–1005.
- Fadhilah, F. D., Harahap, F. H., Sofia, N. Z., Prayoga, S., & Ihsan, M. T. (2021). The Utilization of Information Technology as Learning Media. *JRIP: Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 164–173.
- Hutasuhut, M. A. (2018). Keanekaragaman tumbuhan herba di cagar alam Sibolangit. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 1(2), 69–77.
- Maskour, L., El Batri, B., Ksiksou, J., Jeronen, E., Agorram, B., Alami, A., & Bouali, R. (2022). Views of Moroccan University Teachers on Plant Taxonomy and Its Teaching and Learning Challenges. *Education Sciences*, 12(11), 1–20.
- Maulana, I., Harahap, R. D., & Safitri, I. (2022). Use of Learning Media through Technology for Biology Education Students. *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(3), 282–290.
- Nawawi, Sari, M., & Sulistiany, H. (2021). *Interactive Multimedia on Invertebrate Topic for Pre-Service Biology Teacher*. 1, 91–85.
- Pristiwanti, D., Rahayu, I. W., Anengsih, Nulhakim, L., & Leksono, S. M. (2023). Utilization of Learning Media in Science Lessons in Elementry Schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4495–4500.
- Putra, R. R., & Fitriani, R. (2019). Eksplorasi Tumbuhan Suku Orchidaceae di Kawasan Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya sebagai Bahan Ajar Tumbuhan Tingkat Tinggi. *Bioedusiana*, 4(2), 84–91.
- Sari, D. P. W., Suriani, C., & Handayani, D. (2021). Glandular Trichome in The Asteraceae Family. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 7(2), 164–171.
- Silva, J. A. da, Santos, T. V. A. dos, Lucena, E. M. P. de, Bonilla, O. H., Pantoja, L. D. M., Edson-Chaves, B., & Mendes, R. M. de S. (2021). Alunos do Ensino Médio da rede pública de Fortaleza-CE e o interesse pela Botânica. *Research, Society, and Development*, 10(4), 1–13.
- Tentia, I., & Anhar, A. (2019). *Preliminary Analysis of Problems Botanical Phanerogamae Learning in The Departement of Biology Education IAIN Kerinci*, 15(2), 161–166.