

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Jenis-jenis dan Keanekaragaman Tumbuhan Paku Epifit di Hutan Baruga Kota Kendari

4.1.1.1 Jenis-jenis Tumbuhan Paku Epifit yang Terdapat di Hutan Baruga Kota Kendari

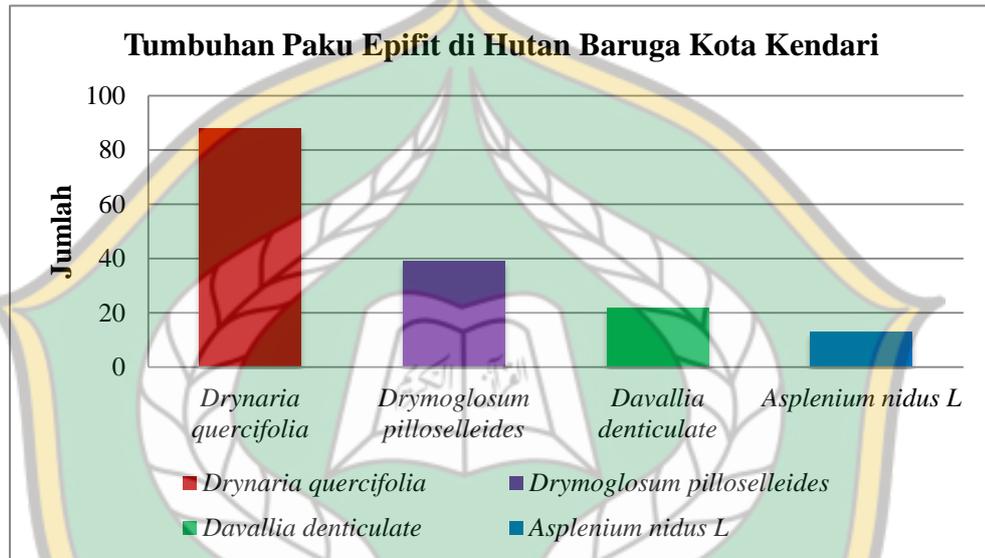
Jenis tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari terdiri dari 4 jenis tumbuhan yaitu *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselleides*, *Davallia denticulate*, *Asplenium nidus* L dari 1 divisi (Pterodophyta), 2 kelas (Pterydopsida dan Filicinae), 2 ordo (Polypodiales dan Davalliales), 2 famili (Polypodiaceae dan Aspleniaceae), 4 genus dan 4 spesies, untuk lebih jelasnya disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jenis Tumbuhan Paku Epifit yang Terdapat di Hutan Baruga Kota Kendari

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Divisi	Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies
1	Paku Daun Kepala Tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Pteridophyta	Pterydopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Drynaria</i>	<i>Drynaria quercifolia</i>
2	Paku Sisik Naga	<i>Drymoglossum piloselleides</i>	Pteridophyta	Pterydopsida	Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Drymoglossum</i>	<i>Drymoglossum piloselleides</i>
3	Paku Kaki Tupai	<i>Davallia denticulate</i>	Pteridophyta	Filicinae	Davalliales	Polypodiaceae	<i>Davallia</i>	<i>Davallia denticulate</i>
4	Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i> L	Pteridophyta	Pterydopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium nidus</i> L

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di hutan Baruga kota Kendari, ditemukan 4 jenis tumbuhan paku epifit yaitu paku

Sarang Burung (*Asplenium nidus* L), paku Kaki Tupai (*Davallia denticulate*), paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) dan paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselleides*) sebagaimana di jelaskan pada lampiran 1 halaman 70-75, untuk lebih jelasnya jenis-jenis tumbuhan paku epifit disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik jenis tumbuhan paku epifit beserta cacah individu yang ditemukan

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa jenis tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari yaitu 4 jenis tumbuhan paku epifit, dengan cacah individu yang berbeda. Paku sarang burung (*Asplenium nidus* L.) sejumlah 13 individu, paku daun kepala tupai (*Drynaria quercifolia*) sejumlah 88 individu, paku kaki tupai (*Davallia denticulate*) sejumlah 22 individu, paku sisik naga (*Drymoglossum piloselleides*) sejumlah 39 individu, sehingga total cacah individu tumbuhan paku epifit secara keseluruhan yang ditemukan sebanyak 162 individu. Tumbuhan paku epifit terbanyak yang ditemukan yaitu paku epifit *Drynaria quercifolia* yang

berjumlah 88 individu, sedangkan tumbuhan paku epifit yang paling sedikit ditemukan yaitu paku epifit *Asplenium nidus* L yang berjumlah 13 individu.

Penelitian ini menggunakan metode petak ganda. Jenis-jenis serta cacah individu tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari pada tiap plot, mulai dari plot 1 sampai plot 4 disajikan pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Jenis-jenis dan cacah individu tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari dari plot 1 hingga Plot 4

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Cacah Individu dalam Plot				Ket.
			1	2	3	4	
1.	Paku Daun Kepala Tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	17	34	28	9	Paku Daun Kepala Tupai terdapat pada semua plot, paling banyak pada plot 2.
2.	Paku Sisik Naga	<i>Drymoglossum piloselleides</i>	11	3	8	17	Paku Sisik Naga terdapat pada semua plot, paling banyak pada plot 4.
3.	Paku Kaki Tupai	<i>Davallia denticulate</i>	7	-	13	2	Paku Kaki Tupai terdapat pada 3 plot, paling banyak pada plot 3.
4.	Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i> L.	-	-	6	7	Paku Sarang Burung terdapat pada 2 plot, paling banyak pada plot 4.
Jumlah Total			35	37	55	35	Paku epifit paling banyak tumbuh pada plot 3 yaitu sejumlah 55 individu

Dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari pada plot 1 terdiri dari 3 jenis tumbuhan paku epifit dari 1 famili yaitu *Drynaria quercifolia*, *Davallia denticulate*, *Drymoglossum piloselleides* dari famili Polypodiaceae. Pada plot 1 jenis tumbuhan paku epifit yang paling banyak didapatkan di hutan Baruga kota Kendari adalah *Drynaria quercifolia* dari famili Polypodiaceae dengan jumlah individu 17 individu. Sedangkan yang paling sedikit didapatkan yaitu paku Kaki Tupai (*Davallia denticulate*) dari famili Polypodiaceae dengan jumlah individu 7. Jumlah total dari keseluruhan jenis tumbuhan paku epifit yang berada di plot 1 berjumlah 35 individu.

Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari pada plot 2 terdiri dari 2 jenis tumbuhan paku epifit dari 1 famili, yaitu *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselleides* dari famili Polypodiaceae. Pada plot 2 diketahui bahwa jenis tumbuhan paku epifit yang paling banyak didapatkan adalah paku *Drynaria quercifolia* dari famili Polypodiaceae dengan jumlah individu sebanyak 34 individu, sedangkan yang paling sedikit didapatkan yaitu *Drymoglossum piloselleides* dari family Polypodiaceae dengan jumlah 3 individu. Jumlah total dari keseluruhan jenis tumbuhan paku epifit yang berada pada plot 2 berjumlah 37 individu.

Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari pada plot 3 terdiri dari 4 jenis tumbuhan paku epifit dari 2 famili yaitu *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselleides*, *Davallia denticulate*, *Asplenium nidus* L dari famili Polypodiaceae dan Aspleniaceae. Pada plot 3 diketahui bahwa jenis tumbuhan paku epifit yang paling banyak

didapatkan di hutan Baruga kota Kendari di petak 3 adalah paku *Drynaria quercifolia* dari famili Polypodiaceae dengan jumlah individu sebanyak 28 individu, sedangkan yang paling sedikit di dapatkan yaitu paku *Asplenium nidus* L dari famili Aspleniaceae dengan jumlah 6 individu. Jumlah total dari keseluruhan spesies yang berada di plot 3 berjumlah 55 individu.

Jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari pada plot 4 terdiri dari 4 jenis tumbuhan paku epifit dari 2 famili yaitu *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselleides*, *Davallia denticulate*, *Asplenium nidus* L dari famili Polypodiaceae dan Aspleniaceae. Pada plot 4 diketahui bahwa jenis tumbuhan paku epifit yang paling banyak didapatkan di hutan Baruga kota Kendari di petak 4 adalah paku *Drymoglossum piloselleides* dari famili Polypodiaceae dengan jumlah individu sebanyak 17 individu, sedangkan yang paling sedikit didapatkan yaitu paku *Davallia denticulate* dari famili Polypodiaceae dengan jumlah 2 individu. Jumlah total dari keseluruhan spesies yang berada di plot 4 berjumlah 35 individu.

4.1.1.2 Keanekaragaman Tumbuhan Paku Epifit yang Terdapat di Hutan Baruga Kota Kendari

Keanekaragaman tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari dibuktikan dengan nilai indeks keanekaragaman jenis, seperti ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Keanekaragaman tumbuhan paku epifit yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari

Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jlh	H'	D
Paku Daun Kepala Tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	88	0.3315	0,295077
Paku Sisik Naga	<i>Drymoglossum piloselleides</i>	39	0.34282	0,057956
Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus L</i>	13	0.20243	0,00644
Paku Kaki Tupai	<i>Davallia denticulate</i>	22	0.27114	0,018442
Jumlah Total		162		

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa jumlah keanekaragamann dari Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) yaitu $H' = 0.3315$, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselleides*) yaitu $H' = 0.34282$, Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus L*) yaitu $H' = 0.20243$ dan Paku Kaki Tupai (*Davallia denticulate*) yaitu $H' = 0.27114$. Keanekaragaman paling banyak adalah Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) dengan jumlah individu 88 individu dan $H' = 0.3315$ dan yang paling sedikit adalah Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus L*) dengan jumlah individu 13 individu dan $H' = 0.2024$.

4.1.2 Kelimpahan dan Densitas Tumbuhan Paku Epifit di Hutan Baruga Kota Kendari

Kelimpahan dan densitas tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kelimpahan dan densitas tumbuhan paku epifit

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	E	Densitas	Densitas Relatif
1.	Paku Daun Kepala Tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	0,5525	2,2	54,3 %
2.	Paku Sisik Naga	<i>Drymoglossum piloselleides</i>	0,5713	0,975	24,0 %
3.	Paku Kaki Tupai	<i>Davallia denticulate</i>	0,3373	0,55	13,5 %

4.	Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i> L	0,4519	0,325	8,02 %
	Total		1,913	4,05	Table 4.

Table 4.4 menunjukkan bahwa kelimpahan Paku Daun Kepala Tupai adalah 0,5525, Paku Sisik Naga 0, 5713, Paku Sarang Burung 0,3373 dan Paku Kaki Tupai 0,4519. Densitas dari Paku Daun Kepala Tupai adalah 2,2, Paku Sisik Naga 0,975, Paku Kaki Tupai 0,55 dan Paku Sarang Burung 0,325. Sedangkan densitas relative dari tumbuhan Paku Daun Kepala Tupai adalah 54,3 %, Paku Sisik Naga 24,0 %, Paku Kaki Tupai 13,5% dan Paku Sarang Burung 8,02%. Total densitas keseluruhan tumbuhan paku epifit adalah 4,05, total densitas relative keseluruhan tumbuhan paku epifit adalah 100% dan total kelimpahan keseluruhan tumbuhan paku epifit 1,913.

Tumbuhan paku epifit merupakan tumbuhan yang hidupnya menumpang pada tumbuhan lain. Tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari tumbuh pada berbagai jenis tumbuhan berhabitus pohon yang sudah tua dan tumbuhan yang memiliki batang yang tinggi. Terdapat 4 jenis pohon yang berperan menjadi inang tumbuhan paku epifit di Hutan Baruga Kota Kendari seperti disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jenis-jenis pohon yang menjadi inang beserta tumbuhan Paku epifit yang ada pada pohon inang

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Individu perspecies	Kehadiran di setiap Plot			
				Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4
1.	Pohon Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	8	√	√	√	√
2.	Pohon Kenari	<i>Canarium ovatum</i>	6	√	√	√	√
3.	Pohon Mahoni	<i>Swietenia macrophylla</i>	19	√	√	√	√

4.	Pohon Tanjung	<i>Mimusops elengi</i> L	4	√	-	√	√
Total Individu			37				

Hutan Baruga kota Kendari merupakan hutan hujan tropika, banyak tumbuhan yang berhabitus pohon, memiliki batang yang tinggi dan juga banyak ditumbuhi tumbuhan epifit salah satunya paku epifit. Jenis pohon yang menjadi habitat tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari pada seluruh plot adalah pohon mahoni, pohon tanjung, pohon ulin, pohon kenari sebagaimana dijelaskan pada lampiran 1 halaman 76-81. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang sangat dominan hidup di hutan Baruga kota Kendari.

Tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari tumbuhan pada masing-masing pohon inang yang berbeda, berikut ditampilkan jenis paku epifit pada setiap tumbuhan yang menjadi inangnya pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Jenis paku epifit berdasarkan inangnya

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Jumlah Pohon Inang di setiap Petak			
			Petak 1	Petak 2	Petak 3	Petak 4
1.	Paku Daun Kepala Tupai	<i>Drynaria quercifolia</i>	Ma, Ke	Ma	Ma, Ke	Ma, ke
2.	Paku Kaki Tupai	<i>Davallia denticulate</i>	Ma, Ul, Ta	-	Ma, Ul, Ta	Ma, Ul
3.	Paku Sisik Naga	<i>Drymoglossum pilloselleides</i>	Ma, Ul, Ke	Ma, Ul, Ke	Ma, Ul	Ma, Ul, Ke
4.	Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i> L	-	-	Ma, Ta	Ma, Ta

Keterangan :

Ma : Mahoni

Ke : Kenari

Ul : Ulin

Ta : Tanjung

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada plot 1 tumbuhan paku epifit Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) hidup menempel pada pohon Mahoni dan Kenari, Paku Kaki Tupai (*Davallia denticulate*) menempel pada pohon Mahoni, Ulin, dan pohon Tanjung, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum pilloselleides*) menempel pada pohon Mahoni, Ulin dan pohon Kenari. Pada plot 2 tumbuhan Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) hidup menempel pada pohon Mahoni, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum pilloselleides*) menempel pada pohon Mahoni, Ulin dan pohon Kenari. Pada plot 3 tumbuhan Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) hidup menempel pada pohon Mahoni dan Kenari, Paku Kaki Tupai (*Davallia denticulate*) menempel pada pohon Mahoni, Ulin, dan pohon Tanjung, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum pilloselleides*) menempel pada pohon Mahoni, Ulin, Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) hidup menempel pada pohon Mahoni dan Tanjung. Pada plot 4 tumbuhan Paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) hidup menempel pada pohon Mahoni dan Kenari, Paku Kaki Tupai (*Davallia denticulate*) menempel pada pohon Mahoni dan Ulin, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum pilloselleides*) menempel pada pohon Mahoni, Ulin dan pohon Kenari, Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) hidup menempel pada pohon Mahoni dan Tanjung.

Tumbuhan paku epifit juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Berdasarkan hasil pengukuran kondisi lingkungan fisika kimia, mencakup kelembaban udara (%), suhu udara (°C), intensitas cahaya (Cd), ketinggian (mdpl), yang mendukung kehadiran tumbuhan paku epifit di hutan Baruga

kota Kendari. Data pengukuran kondisi fisik lingkungan di hutan Baruga kota Kendari dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Rerata pengukuran faktor lingkungan pada hutan Baruga kota Kendari

Lokasi Penelitian	Kelembaban Udara (%)	Suhu Udara (°C)	Intensitas Cahaya (Cd)	Ketinggian (mdpl)
Plot 1	45,0 %	29,5 °C	807 Cd	23 mdpl
Plot 2	47,0 %	30 °C	1044 Cd	23 mdpl
Plot 3	47,0 %	32 °C	375 Cd	23 mdpl
Plot 4	46,0 %	29,8 °C	460 Cd	23 mdpl

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa alat yang digunakan dalam pengukuran kondisi lingkungan pada lokasi di setiap petak yaitu dengan menggunakan alat Hygrometer, Thermometer, Altimeter dan Lux meter. Pada plot 1 kelembaban udara 45,0 %, suhu udara 29,5°C, intensitas cahaya 807 Cd dan ketinggian 23 mdpl. Pada plot 2 kelembaban udara 47,0 %, suhu udara 30°C, intensitas cahaya 1044 Cd dan ketinggian 23 mdpl. Pada plot 3 kelembaban udara 47,0 %, suhu udara 32°C, intensitas cahaya 375 Cd dan ketinggian 23 mdpl. Pada plot 4 kelembaban udara 46,0 %, suhu udara 29,8°C, intensitas cahaya 460 Cd dan ketinggian 23 mdpl.

4.1.3 Asosiasi Tumbuhan Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya

Asosiasi merupakan hubungan ketertarikan antar tumbuhan untuk hidup bersama seperti tumbuhan paku epifit dengan tumbuhan inangnya (Arsyad, 2017, h.25). Asosiasi juga merupakan hubungan antar makhluk hidup dalam suatu lingkungan tertentu. Asosiasi dapat dikatakan juga sebagai komunitas, namun tidak semua komunitas menunjukkan suatu asosiasi (Naughton, 2015, h. 25).

Asosiasi tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari disajikan dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil asosiasi tumbuhan

Spesies	Plot				Total
	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	
A	1	1	1	1	4
B	1	1	1	1	4
C	1	0	1	1	3
D	0	0	1	1	2
Total	3	2	4	4	13

Keterangan:

1 = ada

0 = tidak ada

A = tumbuhan paku

B = tumbuhan inang

Berdasarkan Tabel 8 di atas diketahui bahwa pada plot 1 hanya terdapat 3 spesies tumbuhan paku epifit, pada plot 2 terdapat 2 spesies tumbuhan paku epifit, pada plot 3 terdapat 4 spesies tumbuhan paku epifit, dan pada plot 4 terdapat pula 4 spesies tumbuhan paku epifit, sehingga total spesies tumbuhan dari plot 1 – 4 sejumlah 13 spesies.

Berdasarkan teori perhitungan asosiasi antar banyak spesies yang telah dijelaskan pada bab 3, didapatkan hasil nilai Tangen (σ) 0,8520, nilai Simpangan baku (S) adalah 0,14598 dan untuk nilai rasio varian (VR) adalah 0,5397. Pada teori tersebut dijelaskan kriteria indeks asosiasi antar semua spesies jika $VR < 1$, maka asosiasi antar spesies negatif, dan nilai VR yang didapatkan yaitu 0,5397 artinya nilai VR lebih kecil dari 1 sehingga asosiasi antar semua spesies adalah negatif.

4.1.4 Kelayakan Herbarium Tumbuhan Paku Epifit sebagai Media Ajar Biologi

Tumbuhan paku epifit yang diperoleh pada penelitian yang dilakukan disajikan dalam bentuk herbarium. Hal tersebut dapat membantu dalam proses pembelajaran karena dapat dijadikan salah satu media dalam pembelajaran biologi yang tujuan akhirnya meningkatkan kualitas anak didik.

Media merupakan salah satu alat yang tepat untuk menjelaskan atau membuat pelajaran lebih konkrit sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk belajar serta membuat situasi pelajaran lebih bervariasi dan dapat memancing semangat peserta didik untuk belajar. Materi plantae (dunia tumbuhan) salah satu materi pelajaran yang melakukan kegiatan praktikum, dalam pelaksanaan praktikum dilakukan kegiatan mendeskripsikan dan pengklasifikasian, dengan adanya media dari hasil penelitian ini, siswa akan lebih mudah dalam pelaksanaan kegiatan praktikum dan juga dapat mendukung pembelajaran di ruang kelas.

Salah satu kriteria utama untuk menentukan apakah suatu media pembelajaran dapat dikatakan layak untuk dipakai atau tidak adalah melalui hasil validasi. Kelayakkan herbarium tumbuhan paku epifit sebagai media pembelajaran dilakukan dengan penilaian berdasarkan oleh 2 orang validator ahli media. Uji validasi dimaksud untuk mengetahui bagaimana penilaian validator ahli media terhadap berbagai macam hal yang menyangkut tampilan dari herbarium. Hasil penilaian validator disajikan pada tabel 4.9 dan 4.10.

Tabel 4.9 Hasil penilaian media herbarium oleh validator 1

No.	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
Kualitas media herbarium		4	3	2	1
1.	Kesesuaian warna latar yang digunakan	√			
2.	Kesesuaian media herbarium dengan materi plantae (dunia tumbuhan)		√		
3.	Kelengkapan setiap bentuk organ tumbuhan	√			
4.	Kesesuaian deskripsi teks dengan organ tumbuhan	√			
5.	Bahan-bahan yang digunakan mudah didapat dan harga terjangkau	√			
6.	Tumbuhan yang digunakan sebagai media telah mewakili karakteristik tumbuhan paku epifit	√			
Jumlah					
Rata-rata					
Aspek penggunaan					
7.	Memberikan kemudahan dalam memahami materi	√			
8.	Pemilihan warna sinkron dengan tampilan organ tumbuhan		√		
9.	Terdapat kejelasan informasi pada media herbarium tumbuhan paku epifit	√			
10.	Kejelasan sasaran pengguna		√		
11.	Kelengkapan deskripsi tumbuhan paku epifit	√			
Jumlah					
Rata-rata					

Tabel 4.10 Hasil penilaian media herbarium oleh validator 2

No.	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
Kualitas media herbarium		4	3	2	1
1.	Kesesuaian warna latar yang digunakan	√			
2.	Kesesuaian media herbarium dengan materi plantae (dunia tumbuhan)	√			
3.	Kelengkapan setiap bentuk organ tumbuhan		√		
4.	Kesesuaian deskripsi teks dengan organ tumbuhan	√			
5.	Bahan-bahan yang digunakan mudah didapat dan harga terjangkau	√			
6.	Tumbuhan yang digunakan sebagai media telah mewakili karakteristik tumbuhan paku epifit	√			
Jumlah					
Rata-rata					
Aspek penggunaan					
7.	Memberikan kemudahan dalam memahami materi	√			
8.	Pemilihan warna sinkron dengan tampilan organ tumbuhan	√			
9.	Terdapat kejelasan informasi pada media herbarium tumbuhan paku epifit		√		
10.	Kejelasan sasaran pengguna	√			
11.	Kelengkapan deskripsi tumbuhan paku epifit	√			
Jumlah					
Rata-rata					

Berdasarkan data Tabel 4.9 dan 4.10 diketahui bahwa aspek yang dinilai adalah kualitas media herbarium dan aspek penggunaan. Hasil

kelayakkan media herbarium dinilai layak digunakan apabila dalam kategori minimal “setuju”. Rentang penilaian pada (tabel 3.3 hal. 50).

Penilaian kualitas media dilakukan oleh bapak Ir. Muragmi Gazali M.Ed selaku vaidator ahli media 1. Penilaian media dilakukan dengan menggunakan angket, dari angket tersebut butir-butir penilaian media didasarkan pada aspek karakteristik media. Data hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 4.11 berikut yang menyajikan penilaian terhadap kualitas media ditinjau dari karakteristik media.

Tabel 4.11 Aspek penilaian indikator oleh ahli media 1

No	Indikator	X	Y	Persentase (%)
1	Kesesuaian warna latar yang digunakan	4	4	100%
2	Kesesuaian media herbarium dengan materi Plantae (dunia tumbuhan)	3	4	75%
3	Kelengkapan setiap bentuk organ tumbuhan	4	4	100%
4	Kesesuaian deskripsi teks dengan organ tumbuhan	4	4	100%
5	Bahan-bahan yang digunakan mudah didapat dan harga terjangkau	4	4	100%
6	Tumbuhan yang digunakan sebagai media telah mewakili karakteristik tumbuhan paku epifit	4	4	100%
7	Memberikan kemudahan dalam memahami materi	4	4	100%
8	Pemilihan warna sinkron dengan tampilan organ tumbuhan	3	4	75%
9	Terdapat kejelasan informasi pada media herbarium tumbuhan paku epifit	4	4	100%
10	Kejelasan sasaran pengguna	3	4	75%
11	Kelengkapan deskripsi tumbuhan paku epifit	4	4	100%
Total		41	44	93%
Kriteria				Sangat layak

Keterangan: $x = \text{skor yang diperoleh}$, $y = \text{skor yang di harapkan}$

Tabel 4.11 adalah hasil penilaian oleh validator ahli media 1 terhadap aspek kualitas media herbarium dan aspek penggunaan mendapatkan persentase 93%. Maka apabila dikonservasikan kedalam data kualitatif

kualitas media herbarium termasuk dalam kategori “sangat layak” sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Penilaian validator ahli media I mencakup saran agar media herbarium dikembangkan kualitasnya (lampiran 5 hal 103). Persentase penilaian oleh validator ahli media 1 sebagaimana yang disajikan dalam analisis data berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\% \\
 &= \frac{41}{44} \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$

Validator ahli media menilai dari aspek tampilan. Penilaian media dimaksudkan untuk melihat seberapa layak media digunakan di lapangan. Penilaian kualitas media dilakukan oleh ibu Andi Nurannisa Syam S.Pd, M.Pd selaku validator ahli media II. Penilaian media dilakukan dengan menggunakan angket. Data hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 4.12 yang menyajikan penilaian terhadap kualitas media ditinjau dari karakteristik media.

Tabel 4.12 Aspek penilaian indikator oleh ahli media II

No	Indikator	X	Y	Persentase (%)
1	Kesesuaian warna latar yang digunakan	4	4	100%
2	Kesesuaian media herbarium dengan materi Plantae (dunia tumbuhan)	4	4	100%
3	Kelengkapan setiap bentuk organ tumbuhan	3	4	75%
4	Kesesuaian deskripsi teks dengan organ tumbuhan	4	4	100%
5	Bahan-bahan yang digunakan mudah didapat dan harga terjangkau	4	4	100%
6	Tumbuhan yang digunakan sebagai media telah mewakili karakteristik tumbuhan paku epifit	4	4	100%
7	Memberikan kemudahan dalam memahami materi	4	4	100%
8	Pemilihan warna sinkron dengan tampilan organ tumbuhan	4	4	100%
9	Terdapat kejelasan informasi pada media	3	4	75%

	herbarium tumbuhan paku epifit			
10	Kejelasan sasaran pengguna	4	4	100%
11	Kelengkapan deskripsi tumbuhan paku epifit	4	4	100%
	Total	42	44	95%
	Kriteria			Sangat layak

Keterangan: $x = skor\ yang\ diperoleh$, $y = skor\ yang\ di\ harapkan$

Hasil penilaian oleh validator ahli media II ditinjau dari kualitas media mendapatkan presentase 95%, maka apabila dikonservasikan kedalam data kualitatif media herbarium termasuk dalam kategori “sangat layak” sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran. Penilaian validator ahli media II tidak terdapat saran revisi untuk media herbarium (lampiran 6 hal 106). Presentase penilaian oleh ahli media II sebagaimana yang disajikan dalam analisis data sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Presentase &= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ tertinggi} \times 100\% \\
 &= \frac{42}{44} \times 100\% \\
 &= 95\%
 \end{aligned}$$

4.2 Pembahasan

4.2.1 Jenis-jenis dan Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Paku Epifit di Hutan Baruga Kota Kendari

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa tumbuhan paku epifit yang dominan terdapat di hutan Baruga kota Kendari adalah dari spesies Paku Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) dari famili Polypodiaceae, hal ini disebabkan karena di hutan Baruga banyak terdapat tumbuhan yang memiliki batang yang tinggi, kulit pohon yang bertekstur tebal dan kondisi hutan Baruga yang masih didominasi pohon akan sesuai sebagai habitat *Drynaria quercifolia*. *Drynaria quercifolia* merupakan salah satu tumbuhan

paku epifit yang sering menumpang di batang pohon yang tinggi dan menyukai daerah yang agak lembab serta tahan terhadap sinar matahari langsung.

Nilai keaneragaman jenis (H') untuk tumbuhan paku epifit Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) adalah 0,3315, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides*) adalah 0,34282, Paku Kaki Tupai (*Davalia denticulate*) adalah 0,27114 dan Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) adalah 0,20243. Nilai Simpson (D) untuk tumbuhan paku epifit Daun Kepala Tupai (*Drynaria quercifolia*) adalah 0,295077, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides*) adalah 0,057956, Paku Kaki Tupai (*Davalia denticulate*) adalah 0,018442, dan Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) adalah 0,00644.

Penelitian serupa yang di lakukan oleh Rohaeti (2020) dengan judul “Keanekaragaman Tumbuhan Paku Epifit (Filicinae) di Bukit Tanjung Laut dan Bukit Muhajirun Kabupaten Lampung Selatan”. Hasil dari penelitian ini telah ditemukan tumbuhan paku (Filicinae) epifit diperoleh 8 jenis paku epifit yaitu paku sarang burung (*Asplenium nidus*) menempel pada pohon aren, paku tertutup (*Davalia denticulata*) menempel pada pohon nangka, paku kepala tupai (*Drynaria quercifolia*), *Drynaria Microsorium fortunei* Ching, *Microsorium punctatum* Copel dan *Nephrolepis falcate* menempel pada pohon kelapa, Paku Sisik Naga (*Drymoglossum piloselloides*) menempel pada pohon berangan, paku panjang (*Vittaria ensiformis*) menempel pada pohon aren. Selain itu Ningsih (2021) dengan judul “Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati Epifit di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Youth Camp Kabupaten

Pesawaran Lampung”. Hasil dari penelitian ini diperoleh sebanyak 7 jenis tumbuhan paku sejati epifit yaitu *Nephrolepis biserrata* , *Davallia denticulate*, *Drynaria sparsisora*, *Drynaria quercifolia*, *Drymoglossum piloselloides*, *Phymatosorus scolopendria* dan *Vittaria ensiformis*.

Penelitian dari 2 orang tersebut menunjukkan bahwa jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang ada pada lokasi penelitian mereka lebih banyak jenis yang didapatkan daripada jenis-jenis tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari.

4.2.2 Kelimpahan dan Densitas Tumbuhan Paku Epifit

Table 4.5 menunjukkan bahwa kelimpahan Paku Daun Kepala Tupai adalah 0,5525, Paku Sisik Naga 0, 5713, Paku Sarang Burung 0,3373 dan Paku Kaki Tupai 0,4519. Sedangkan densitas dari paku daun kepala tupai adalah 2,2, paku sisik naga 0,975, paku kaki tupai 0,55 dan paku sarang burung 0,325. Selanjutnya densitas relative dari tumbuhan paku daun kepala tupai adalah 54,3 %, paku sisik naga 24,0 %, paku kaki tupai 13,5% dan paku sarang burung 8,02%. Total kelimpahan keseluruhan tumbuhan paku epifit 1,913, sedangkan densitas keseluruhan tumbuhan paku epifit adalah 4,05, dan total densitas relative keseluruhan tumbuhan paku epifit adalah 100%.

Jumlah tersebut dilihat dan diambil berdasarkan tumbuhan paku epifit yang paling dominan atau paling banyak jumlahnya. Tumbuhan paku yang paling dominan yang berada di hutan Baruga kota Kendari adalah paku Daun Kepala Tupai (*Drynaria Drimoglossum*) karena kondisi lingkungan hutan Baruga yang memadai buat paku Daun Kepala Tupai sehingga nilai kelimpahan dan densitasnya juga lebih tinggi. Paku Daun Kepala Tupai ini

terdapat pada semua plot, keadaan kelembaban udara dari plot 1 – 4 yaitu dari 45,0 % - 47,0 % termasuk rendah, suhu udara dari plot 1 – 4 yaitu 29,5°C - 32°C termasuk suhu yang baik, intensitas cahaya dari plot 1- 4 yaitu 375 lux – 1044 lux termasuk rendah dan ketinggian 23 mdpl (Tabel 4.7 hal. 63), sehingga dengan kondisi lingkungan yang seperti itu tumbuhan paku Daun Kepala Tupai tumbuh lebih banyak.

Jenis pohon yang menjadi habitat tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari pada seluruh petak adalah pohon ulin (*Eusideroxylon zwageri*), pohon kenari (*Canarium ovatum*), Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* L) dan Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*). Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang sangat dominan hidup di hutan Baruga kota Kendari.

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa tumbuhan yang menjadi habitat atau penopang tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari yang paling dominan adalah pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla*). Hal ini disebabkan karena tumbuhan yang paling dominan tumbuh di hutan Baruga adalah pohon Mahoni, selain itu pohon Mahoni juga memiliki batang yang tinggi, kulit yang tebal sehingga memudahkan tumbuhan paku epifit memperoleh fotosintesis dan batang pohon yang keras dapat mendukung pertumbuhan paku epifit.

Tumbuhan paku epifit lebih cenderung menempel pada tumbuhan penopang yang memiliki bentuk tekstur kulit tebal, beralur maupun berserabut dan memiliki kulit yang keras. Hal ini diduga merupakan faktor yang mempengaruhi asosiasi antara tumbuhan penopang dengan paku epifit.

Kulit tumbuhan penopang yang mempunyai alur dan celah akan menyebabkan paku epifit tumbuh subur, sedangkan kulit tumbuhan penopang yang agak licin akan menyebabkan epifit sulit untuk melekat dan tumbuh pada penopang tersebut.

Habitat paku epifit lebih cenderung berada pada tumbuhan penopang yang berkulit keras karena lebih mampu mempertahankan ikatan akar paku yang menempel pada kulit pohon sehingga dapat mempertahankan keberadaan tumbuhan paku epifit di tumbuhan penopang tersebut. Pertumbuhan paku epifit di hutan sangat tergantung pada tumbuhan penopangnya, untuk tempat hidup bukan sebagai sumber makanan. Apabila tumbuhan penopang dari paku epifit memiliki kulit batang yang lunak maka keselamatan paku epifit akan terancam, karena tumbuhan penopang tidak mampu untuk menyangga atau mempertahankan akar paku epifit (Noprian, 2014, h. 45).

Tumbuhan paku epifit lebih cenderung menempel pada tumbuhan yang memiliki bentuk pohon kulit tebal serta berserabut. Hal ini merupakan faktor yang mempengaruhi asosiasi antara tumbuhan penopang dengan paku epifit. Kondisi lingkungan pada lokasi penelitian pada plot 1 kelembaban udara 45,0 %, suhu udara 29,5°C, intensitas cahaya 807 Cd dan ketinggian 23 mdpl. Pada plot 2 kelembaban udara 47,0 %, suhu udara 30°C, intensitas cahaya 1044 Cd dan ketinggian 23 mdpl. Pada plot 3 kelembaban udara 47,0 %, suhu udara 32°C, intensitas cahaya 375 Cd dan ketinggian 23 mdpl. Pada plot 4 kelembaban udara 46,0 %, suhu udara 29,8°C, intensitas cahaya 460 Cd dan ketinggian 23 mdpl.

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi lingkungan fisika kimia, mencakup kelembaban udara, suhu udara, intensitas cahaya, dan ketinggian diketahui bahwa kondisi lingkungan yang banyak terdapat tumbuhan paku epifit di hutan Baruga kota Kendari terdapat pada plot 3 sejumlah 55 tumbuhan paku epifit dari 4 spesies, hal ini disebabkan karena faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan tersebut dan pohon yang tinggi, berkulit keras serta mempunyai alur dan celah sehingga tumbuhan paku epifit dapat mempertahankan keberadaannya pada lokasi tersebut.

Berdasarkan teori, faktor lingkungan yang baik bagi pertumbuhan tumbuhan paku epifit yaitu untuk suhu yang baik berkisar $30,7^{\circ}\text{C}$ - $40,6^{\circ}\text{C}$ dan suhu yang rendah berkisar antara $24,8^{\circ}\text{C}$ - $30,6^{\circ}\text{C}$ sehingga mempengaruhi pertumbuhan kanopi pohon, untuk ketinggian tumbuhan paku epifit akan tumbuh melimpah pada tempat yang memiliki ketinggian sekitar 800 – 1000 dpl (dataran tinggi). Sedangkan untuk kelembaban yang baik yaitu berkisar 75% - 85% dengan kondisi lingkungan seperti ini, menyebabkan penyebaran tumbuhan paku epifit mendominasi percabangan pohon inang, dan untuk intensitas cahaya yang baik adalah 1500 – 3000 lux. Sehingga dengan melihat kondisi lingkungan yang ada pada hutan Baruga kota Kendari itu sangat minim, sehingga mempengaruhi jenis-jenis dan kelimpahan yang terdapat di hutan Baruga kota Kendari itu sangat sedikit.

4.2.3 Asosiasi Tumbuhan Paku Epifit

Data Tabel 4.8 diketahui bahwa pada plot 1 hanya terdapat 3 spesies tumbuhan paku epifit, pada plot 2 terdapat 2 spesies tumbuhan paku epifit, pada plot 3 terdapat 4 spesies tumbuhan paku epifit, dan pada plot 4 terdapat

pula 4 spesies tumbuhan paku epifit, sehingga total spesies tumbuhan dari plot 1 – 4 sejumlah 13 spesies.

Berdasarkan teori perhitungan asosiasi antar banyak spesies yang telah dijelaskan pada bab 3, didapatkan hasil nilai Tangen (σ) 0,8520, nilai Simpangan baku (S) adalah 0,14598 dan untuk nilai rasio varian (VR) adalah 0,5397. Pada teori tersebut dijelaskan kriteria indeks asosiasi antar semua spesies jika $VR < 1$, maka asosiasi antar spesies negatif, dan nilai VR yang didapatkan yaitu 0,5397 artinya nilai VR lebih kecil dari 1 sehingga asosiasi antar semua spesies adalah negatif, sehingga asosiasi antar tumbuhan masih bebas.

Penelitian selanjutnya yaitu Hikmat (2015) menyatakan bahwa asosiasi interspesifik adalah pola interaksi yang terjadi antar spesies, yang saling menguntungkan atau sebaliknya sehingga dapat menghasilkan pola tertentu. Pola asosiasi interspesifik kepuh di alam relatif positif. Kepuh di kecamatan Empang tidak membentuk asosiasi dengan spesies manapun. Kondisi ini memberi arti bahwa keberadaan kepuh di kecamatan ini tidak dipengaruhi atau mempengaruhi spesies manapun di sekitarnya. Asosiasi yang terbentuk juga menguatkan dugaan bahwa bentuk pola sebaran kepuh di kecamatan ini yakni mengelompok, bukan karena terdapat interaksi diantara kepuh dengan spesies lainnya atau terjadi fragmentasi habitat, melainkan karena faktor abiotik seperti jenis tanah, pH tanah, angin maupun faktor lainnya seperti makanan dan minuman yang terkonsentrasi pada lokasi tertentu (Hikmat, 2015, h.237).

Penelitian yang dilakukan oleh Arsyad (2017) menyatakan bahwa pasangan spesies tidak selalu menghasilkan hubungan yang positif. Spesies tumbuhan yang memiliki frekuensi kehadiran yang tinggi, tidak selalu memberikan nilai asosiasi positif tinggi dengan spesies lain. Demikian halnya, spesies yang memiliki frekuensi kehadiran yang rendah tidak selalu memberikan asosiasi negatif dengan spesies lain. Asosiasi negatif menunjukkan tidak adanya toleransi untuk hidup bersama pada area yang sama atau tidak adanya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Keberadaan berbagai spesies dalam komunitas tumbuhan menimbulkan peluang terjadinya kompetisi, keberadaan beragam jenis tumbuhan dalam komunitas menyebabkan adanya kompetisi antar individu dalam spesies atau antar spesies yang pada akhirnya membentuk komposisi dan dominasi yang beragam (Arsyad, 2017, h. 45).

4.2.4 Kelayakan Herbarium Tumbuhan Paku Epifit sebagai Media Pembelajaran Biologi Materi Plantae

Media pembelajaran sebagai suatu komunikator untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran). Oleh karena itu, penting bagi seorang komunikator untuk mempelajari bagaimana menetapkan media pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran yaitu media asli berupa herbarium. Herbarium biasa digunakan sebagai media pembelajaran pada materi tumbuhan. Herbarium juga diukur dengan skala pengukuran (Minah, 2018, h. 207).

Skala pengukuran merupakan suatu kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran

menghasilkan data kuantitatif. Dalam pengukuran ini digunakan skala likert untuk mengembangkan instrumen yang digunakan dalam mengukur sikap, persepsi dan pendapat seseorang atau sekelompok orang terhadap suatu produk yang telah diciptakan (Sugiyono, 2019, h. 36), dengan bobot penilaian 4,3,2,1 atau pengukuran sikap dengan kisaran positif hingga negatif. Sebagaimana dalam penilaian ini, produk yang dinilai yaitu media pembelajaran herbarium tumbuhan paku epifit.

Media herbarium dapat digunakan sebagai media pembelajaran sebagai bahan dasar studi flora dan vegetasi karena adanya label yang memuat data yang dibutuhkan sebagai bukti nyata bahwa spesimen tumbuhan yang diperoleh tersebut pernah ada pada lokasi tumbuhan yang dimaksud. Ditinjau dari segi pendidikan, Febriani (2013) menyimpulkan bahwa awetan organ tumbuhan tepat dikembangkan sebagai media pembelajaran.

Media herbarium akan melewati suatu uji yaitu uji kelayakkan media herbarium tumbuhan paku epifit. Suatu media dikatakan layak apabila telah dinilai oleh ahli/pakar dan dinyatakan valid berdasarkan penilaian. Media pembelajaran divalidasi oleh dua orang validator, yaitu bapak Ir. Muragmi Gazali M.Ed yang mana beliau adalah dosen IAIN Kendari. Uji kelayakkan dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap uji untuk mendapat saran pengembangan, sehingga media herbarium tumbuhan paku epifit ini dikatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran materi plante. Tahapan penelitian ini meliputi tahap validasi ahli media I dan tahap validasi ahli media 2.

Validasi oleh validator ahli media I memperoleh penilaian dengan kategori “ Sangat Layak” dengan presentase 93% (Tabel 4.11 h. 65). Saran yang diberikan oleh validator ahli media I yaitu kulaitas media herbarium agar dikembangkan. (lampiran 5 h. 103). Selanjutnya validasi oleh validator ahli media II memperoleh penilaian media dengan ketegori “Sangat Layak” dengan presentase 95% (Tabel 4.12 h. 66) dan tidak memperoleh saran revisi (lampiran 6 h. 106).

Herbarium bisa juga dikatakan layak apabila sudah sesuai dengan sk / kd / indikator. Validator 1 menilai untuk indikator ; kesesuaian warna latar yang digunakan, kelengkapan setiap bentuk organ tumbuhan, kesesuaian deskripsi teks dengan organ tumbuhan, bahan-bahan yang digunakan mudah, tumbuhan yang digunakan telah mewakili karakteristik tumbuhan paku epifit, memberikan kemudahan dalam memahami materi, terdapat kejelasan informasi pada media herbarium tumbuhan paku epifit, kelengkapan deskripsi tumbuhan paku epifit, yaitu memberikan nilai 4 dengan kriteria (sangat setuju), sementara untuk indikator ; kesesuaian media herbarium dengan materi plantae, pemilihan warna sinkron dengan tampilan organ tumbuhan dan kejelasan sasaran pengguna, mendapat nilai 3 dengan kriteria (setuju).

Penelian validator II untuk indikator ; kesesuaian warna latar yang digunakan, kesesuaian media herbarium dengan materi plantae, kesesuaian deskripsi teks dengan organ tumbuhan, bahan-bahan yang digunakan mudah, tumbuhan yang digunakan telah mewakili karakteristik tumbuhan paku epifit, memberikan kemudahan dalam memahami materi, pemilihan warna sinkron dengan tampilan organ tumbuhan, kejelasan sasaran pengguna, kelengkapan

deskripsi tumbuhan paku epifit, yaitu mendapat nilai 4 dengan kriteria (sangat setuju), untuk indikator ; kelengkapan setiap bentuk organ tumbuhan dan terdapat kejelasan informasi pada media herbarium tumbuhan paku epifit mendapat nilai 3 dengan kriteria (setuju), sehingga bisa disimpulkan bahwa media herbarium yang dibuat bisa dikatakan cocok atau layak untuk digunakan media ajar biologi.

