BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang penulis sajikan merupakan hasil penelitian lapangan yang kemudian dikembangkan menjadi sebuah buku saku. Hasil dari data penelitian yang dilakukan menggunakan teknik pengumpulan data yang telah ditetapkan sebelumnya, yang telah disesuaikan dengan rumusan masalah pada penelitian. Adapun hasil penelitian yang terkumpul disajikan dalam bentuk tabel. Adapun hasil penelitian yang di dapat sebagai berikut:

1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Desa Tegalrejo

Penelitian lapangan dilakukan selama kurang lebih 2 bulan yang terhitung dari bulan Februari sampai dengan bulan April 2022. Melalui penelitian lapangan tersebut dapat ditemukan sebanyak 12 jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit di Desa Tegalrejo. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukan banyak sekali jenis-jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit di Desa Tegalrejo. Hal tersebut tidak lepas dari faktor lingkungan abiotik tumbuhan paku epifit tersebut hidup. Karena itu, peneliti juga mengumpulkan data lapangan terkait pengukuran lingkungan abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit, pada 3 zona penelitian. Klasifikasi jenis tumbuhan paku epifit dapat dilihat melalui Tabel 4.1:

Tabel 4. 1 Klasifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit pada Tanaman Kelapa Sawit di Desa Tegalrejo

Kingdom	Divisi	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies
Plantae	Tracheophyta	Polypodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium	*Asplenium nidus* L.
						Asplenium resiliens Kunze
						Asplenium trilobum Cav.
				Blechnaceae	Stenochlaena	*Stenochlaena palustris* (Burm,f) Bedd
				Davalliaceae	Davallia	*Davallia denticulata* (Burm. f.) Mett. ex Kuhn
				Nephrolepidaceae	Nephrolepis	*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott
						Nephrolepis radicans (Burm.f) Kuhn
				Pteridaceae	Vittaria	*Vittaria ensiformis* Sw.
				Polypodiaceae	Phymatosorus	*Phymatosorus scolopendria* (Burm.f)
					Drynaria	*Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm.
					Goniophlebium	*Goniophlebium percussum*
				Thelypteridaceae	Phegopteris	*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt

Hasil penelitian lapangan didapatkan sebanyak 12 jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit dari 7 famili yang berbeda. Adapun 7 Famili tersebut terdiri dari Famili *Aspleniaceae,* Famili *Blechnaceae,* Famili *Davaliaceae,* Famili *Nephrolepidaceae,* Famili *Pteridaceae,* Famili *Polypodiaceae,* dan Famili *Thelypteridaceae.* Diketahui pada Famili *Aspleniaceae* terdapat 3 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Asplenium nidus* L., *Asplenium resiliens* Kunze, dan *Asplenium trilobum* Cav.. Famili *Blechnaceae* terdapat 1 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd. Famili Davalliaceae terdapat 1 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Davallia denticulata* (Burm.f) Mett. Ex Kuhn. Famili Nephrolepidaceae terdapat 2 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott dan *Nephrolepis radicans* (Burm.f) Kuhn. Famili Pteridaceae terdapat 1 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Vittaria ensiformis* Sw.. Famili *Polypodiaceae* terdapat 3 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Phymatosorus scolopendria* (Burm.f), *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm, dan *Goniophlebium percussum.* Famili *Thelypteridaceae* terdapat 1 jenis tumbuhan paku epifit, yaitu *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt. Adapun jenis tumbuhan paku epifit ini ditemukan pada 3 Zona penelitian berbeda. Pada setiap zona terdapat sebanyak 10 titik sampel penelitian. Pada Zona 1 ditemukan sebanyak 12 jenis tumbuhan paku epifit, pada Zona II ditemukan sebanyak 9 paku epifit, dan pada Zona III ditemukan sebanyak 10 jenis tumbuhan paku epifit. Tabel tumbuhan paku epifit yang ditemukan di setiap zona penelitian dapat dilihat pada Lampiran 15 pada halaman 183.

Tabel 4. 2 Faktor Lingkungan Abiotik Tumbuhan Paku Epifit pada Tanaman Kelapa Sawit di Desa Tegalrejo

No	Zona	Parameter Lingkungan	Ulangan			Kisaran
			1	2	3	
1	I	Suhu Udara (℃)	31	31	32	31-32
		Kelembaban Udara (%)	88	88	79	79-88
		Kecepatan Angin (m/s)	0,8	0,8	1,3	0,8-1,3
		Intensitas Cahaya (lux)	252	512	514	512-252
2	II	Suhu Udara (℃)	23	24	31	23-31
		Kelembaban Udara (%)	97	94	88	88-97
		Kecepatan Angin (m/s)	1,3	1,6	0,8	0,8-1,6
		Intensitas Cahaya (lux)	673	589	593	589-673
3	III	Suhu Udara (℃)	32	33	35	32-35
		Kelembaban Udara (%)	79	74	70	70-79
		Kecepatan Angin (m/s)	1,3	1,6	0,8	0,8-1,6
		Intensitas Cahaya (lux)	1097	545	596	545-1097

Keterangan: Zona I = zona yang berdekatan dengan jalan; Zona II = zona bagian tengah; Zona III = zona yang berdekatan dengan pemukiman warga.

Pengukuran parameter lingkungan abiotik yang dilakukan saat penelitian meliputi pengukuran suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan intensitas cahaya. Pengukuran parameter lingkungan abiotik ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap zona terpilih. Zona I merupakan zona yang berdekatan dengan jalan, Zona II merupakan zona bagian tengah, dan Zona III merupakan zona yang berdekatan dengan pemukiman warga. Adapun hasil dari pengukuran parameter lingkungan abiotik pada penelitian ini yaitu:

a. Suhu Udara

Suhu udara yang ada pada Zona I memiliki kisaran 31-32 ℃. Suhu udara yang ada pada Zona II memiliki kisaran 23-31℃. Sedangkan suhu udara yang ada pada Zona III memiliki kisaran 32-35 ℃.

b. Kelembaban udara

Kelembaban udara yang ada pada Zona I memiliki kisaran 79-88%. Kelembaban udara yang ada pada Zona II memiliki kisaran 88-97%. Sedangkan kelembaban udara yang ada pada Zona III memiliki kisaran 70-79%.

c. Kecepatan angin

Kecepatan angin yang ada pada Zona I memiliki kisaran 0,8-1,3 m/s. Kecepatan angin yang ada pada Zona II memiliki kisaran 0,8-1,6 m/s. Sedangkan Kecepatan angin yang ada pada Zona III memiliki kisaran 0,8-1,6 m/s.

d. Intensitas cahaya

Intensitas cahaya yang ada pada Zona I memiliki kisaran 512-252 lux. Intensitas cahaya yang ada pada Zona II memiliki kisaran 589-673 lux. Sedangkan Intensitas cahaya yang ada pada Zona III memiliki kisaran 545-1097 lux.

Hasil penelitian lapangan yang disajikan dalam bentuk tabel kemudian akan dijabarkan kembali dalam bentuk deskriptif pada bagian pembahasan. Selain itu, data deskriptif yang dijabarkan kemudian dapat dilihat lagi pada lampiran untuk mengecek kecocokan pada setiap jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit oleh satu orang validator, yaitu Ibu Sari Indriyani, S.Pd., M.Pd, selaku dosen pengampu mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah pada Program Studi Tadris Biologi di Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasih.

2. Hasil Uji Validasi Buku Saku Oleh Ahli Pakar

a. Validasi Ahli Materi dan Ahli Bahasa

Uji validasi ahli materi dan ahli bahasa dilakukan kepada satu orang validator ahli materi dan bahasa, yaitu Ibu Sari Indriyani, S.Pd., M.Pd. selaku dosen Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasih. Suryanda *et al*. (2019, p. 203) menjelaskan bahwa dilakukannya uji validasi materi dan bahasa bertujuan untuk menguji kelayakan isi buku saku dari materi dan bahasa yang dikembangkan. Selain itu, uji validasi ini juga bertujuan untuk mendapatkan saran dan masukan perbaikan buku saku dari ahli pakar.

Uji validasi buku saku pada penelitian ini menggunakan angket validasi berskala *Likert* dengan memberikan *checklist* pada kolom skor 1, 2, 3, 4, atau 5 pada format penilaian validasi buku saku dengan alternatif jawaban berupa 1 = tidak sesuai, 2 = kurang sesuai, 3 = cukup sesuai, 4 = sesuai, dan 5 = sangat sesuai. Kuesioner validasi buku saku yang dilakukan oleh ahli materi dan bahasa yang terdiri dari 2 aspek penilaian yaitu penilaian kelayakan materi dan kelayakan bahasa dengan total sebanyak 20 butir indikator penilaian di dalamnya. Adapun aspek penilaian ahli materi dan bahasa dapat dilihat pada tabel 4. 3 dan saran yang diberikan oleh ahli materi dan bahasa dapat dilihat pada Tabel 4. 4.

Tabel 4. 3 Aspek Penilaian Ahli Materi dan Ahli Bahasa

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria Interpretasi
1.	Kelayakan materi	88,57%	Sangat valid
2.	Kelayakan bahasa	80%	Valid
Rata-rata		84,28%	Sangat valid

Tabel 4. 4 Saran dari Ahli Materi dan Ahli Bahasa

No.	Saran	Tindak Lanjut
1.	Menambahkan kerangka materi dalam buku saku	Kerangka materi dalam buku saku sudah ditambahkan
2.	Menambahkan tujuan pembelajaran pada mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah yang disesuaikan dengan sub materi tumbuhan paku.	Tujuan pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah sudah ditambahkan dan disesuaikan dengan sub materi tumbuhan paku.
3.	Menyantumkan CPL dan CPMK mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah ke dalam buku saku yang dikembangkan.	CPL dan CPMK mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah sudah ditambahkan di dalam buku saku.

Uji validasi ahli materi dan ahli bahasa mencakup 2 aspek penilaian, yaitu kelayakan materi dan kelayakan bahasa. Aspek kelayakan materi memiliki 14 butir indikator penilaian. Sedangkan aspek kelayakan bahasa memiliki 6 butir indikator penilaian Aspek kelayakan materi dan kelayakan bahasa dapat dilihat melalui tabel yang dicantumkan dalam Lampiran 19.

Ahli materi dan ahli bahasa pada indikator penilaian kelayakan materi memberikan skor dalam rentang nilai 5-3, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 62 dari nilai keseluruhan, yaitu 70. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan materi memiliki hasil persentase sebesar 88,57% dengan kriteria interpretasi sangat valid. Sedangkan pada indikator penilaian kelayakan bahasa memberikan skor 4, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 24 dari nilai keseluruhan, yaitu 30. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan materi memiliki hasil persentase sebesar 80% dengan kriteria interpretasi valid.

Uji validasi ahli materi dan ahli bahasa didapatkan dari perhitungan aspek kelayakan materi dan aspek kelayakan bahasa. Hasil yang diperoleh dari kedua

aspek tersebut dirata-rata dan kemudian dapat ditarik kesimpulan dari kriteria interpretasi yang dihasilkan. Adapun nilai rata-rata yang dihasilkan dari perhitungan aspek kelayakan materi dan aspek kelayakan bahasa memiliki hasil persentase sebesar 84,28% dengan kriteria interpretasi sangat valid.

Uji validasi ahli materi dan ahli bahasa juga menghasilkan saran dan masukan untuk buku saku yang dikembangkan, sehingga produk buku saku yang dikembangkan dapat menjadi lebih baik lagi. Saran dari ahli materi dan ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 4. 5. Melalui saran tersebut, validator ahli memberikan masukan seperti menambahkan kerangka materi, tujuan pembelajaran, menambahkan CPL dan CPMK ke dalam buku saku yang dikembangkan.

b. Validasi Ahli Media

Uji validasi ahli media dilakukan kepada satu orang validator ahli media yaitu Ibu Najimatul Ilmiyah, S.Pd., M.Pd. selaku dosen Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasih. Suryanda *et al.* (2019, p. 2015) menjelaskan bahwa uji validasi ahli media bertujuan untuk menguji kelayakan media dan menilai apakah media yang disajikan dalam buku saku yang dikembangkan sudah sesuai dengan standar kegrafikan media. Selain itu, uji validasi ahli media juga bertujuan untuk mendapatkan masukan, ,kritik dan saran dari ahli media sebagai bahan perbaikan untuk buku saku yang dikembangkan.

Uji validasi buku saku pada penelitian ini menggunakan angket validasi berskala *Likert* dengan memberikan *checklist* pada kolom skor 1, 2, 3, 4, atau 5 pada format penilaian validasi buku saku dengan alternatif jawaban berupa 1 = tidak sesuai, 2 = kurang sesuai, 3 = cukup sesuai, 4 = sesuai, dan 5 = sangat sesuai.

Kuesioner validasi buku saku yang dilakukan oleh ahli media terdiri dari 2 aspek penilaian yaitu penilaian kelayakan tampilandan kelayakan penyajian dengan total sebanyak 31 butir indikator penilaian di dalamnya. Adapun aspek penilaian ahli media dapat dilihat pada tabel 4. 5 dan saran yang diberikan oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 4. 6.

Tabel 4. 5 Aspek Penilaian Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria Interpretasi
1.	Kelayakan tampilan	84,34%	Sangat valid
2.	Kelayakan penyajian	75%	Valid
Rata-rata		79,67%	Valid

Tabel 4. 6 Saran dari Validator Ahli Media

No.	Saran	Tindak Lanjut
1.	Menambahkan nama dosen pembimbing pada cover buku saku dan kata pengantar.	Nama dosen pembimbing sudah ditambahkan pada cover buku saku dan kata pengantar.
2.	Memerhatikan lagi singkatan yang ada pada kata pengantar.	Merevisi penggunaan singkatan yang kurang tepat pada kata pengantar.
3.	Memerhatikan lagi penulisan kata sambung yang digunakan.	Merevisi penulisan kata sambung yang kurang tepat.
4.	Memerhatikan pengetikan spasi.	Merevisi pengetikan spasi yang terlalu lebar pada beberapa bagian dalam buku saku.
5.	Menambahkan gambar pada materi manfaat tumbuhan paku.	Gambar pada materi manfaat tumbuhan paku sudah ditambahkan.
6.	Mensejajarkan penempatan gambar pada materi contoh tumbuhan paku epifit dalam buku saku.	Gambar pada materi contoh tumbuhan paku epifit sudah disejajarkan.

Uji validasi ahli media mencakup 2 aspek penilaian, yaitu kelayakan tampilan dan kelayakan penyajian. Aspek kelayakan tampilan memiliki 23 butir indikator penilaian. Sedangkan aspek kelayakan penyajian memiliki 8 butir indikator penilaian. Adapun aspek kelayakan tampilan dan kelayakan penyajian dapat dilihat melalui tabel yang dicantumkan dalam Lampiran 19.

Ahli media pada indikator penilaian kelayakan tampilan memberikan skor dalam rentang nilai 4-5, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 97

dari nilai keseluruhan, yaitu 115. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan tampilan memiliki hasil persentase sebesar 84,34% dengan kriteria interpretasi sangat valid. Sedangkan indikator penilaian pada aspek kelayakan penyajian ahli media memberikan skor 3-4, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 30 dari nilai keseluruhan, yaitu 40. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan materi memiliki hasil persentase sebesar 75% dengan kriteria interpretasi valid.

Uji validasi ahli media didapatkan dari perhitungan aspek kelayakan tampilan dan aspek kelayakan penyajian. Hasil yang diperoleh dari kedua aspek tersebut dirata-rata dan kemudian dapat ditarik kesimpulan dari kriteria interpretasi yang dihasilkan. Adapun nilai rata-rata yang dihasilkan dari perhitungan aspek kelayakan tampilan dan aspek kelayakan penyajian memiliki hasil persentase sebesar 79,67% dengan kriteria interpretasi valid.

Uji validasi ahli media juga menghasilkan saran dan masukan untuk buku saku yang dikembangkan, sehingga produk buku saku yang dikembangkan dapat menjadi lebih baik lagi. Saran dari ahli media dapat dilihat pada Tabel 4. 7. Melalui saran tersebut, validator ahli media memberikan masukan seperti menambahkan nama dosen pembimbing pada cover, memerhatikan singkatan pada kata pengantar, memperbaiki penulisan kata yang kurang tepat, memerhatikan penggunaan kata

sambung, memerhatikan penggunaan huruf kapital, memerhatikan pengetikan spasi, menambahkan gambar, dan memerhatikan penempatan gambar.

3. Hasil Uji *One to One* Buku Saku Oleh Mahasiswa

Uji *one to one* buku saku dilakukan setelah dilakukannya uji validasi kepada ahli pakar, baik ahli materi dan ahli bahasa, serta ahli media. Pramika & Widialismana (2018, p. 7) menjelaskan bahwa uji *one to one* bertujuan untuk mengetahui kepraktisan buku saku yang dikembangkan. Uji *one to one* ini dilaksanakan pada tanggal 25-29 Agustus 2022. Responden uji *one to one* berjumlah 6 orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi yang telah menyelesaikan mata kuliah praktikum Botani Tumbuhan Rendah di Semester IV. Adapun kriteria responden uji *one to one* dipilih berdasarkan kategori nilai kumulatif mahasiswa dari tinggi, sedang, dan rendah pada mata kuliah praktikum Botani Tumbuhan Rendah.

Uji *one to one* buku saku pada penelitian ini menggunakan angket validasi berskala *Likert* dengan memberikan *checklist* pada kolom skor 1, 2, 3, 4, atau 5 pada format penilaian validasi buku saku dengan alternatif jawaban berupa 1 = tidak sesuai, 2 = kurang sesuai, 3 = cukup sesuai, 4 = sesuai, dan 5 = sangat sesuai. Kuesioner uji *one to one* buku saku yang dilakukan oleh mahasiswa terdiri dari 4 aspek penilaian yaitu penilaian kelayakan materi, kelayakan bahasa, kelayakan tampilan, dan kelayakan penyajian dengan total sebanyak 17 butir indikator penilaian di dalamnya. Adapun aspek penilaian uji *one to one* dapat dilihat pada tabel 4. 7 dan saran yang diberikan oleh 6 orang mahasiswa dapat dilihat melalui Lampiran 20 dan Tabel 4. 8.

Tabel 4. 7 Aspek Penilaian Uji *One to One*

No.	Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria Interpretasi
1.	Kelayakan isi	85,55%	Sangat praktis
2.	Kelayakan kebahasaan	84,44%	Sangat praktis
3.	Kelayakan tampilan	89,04%	Sangat praktis
4.	Kelayakan penyajian	88,33%	Sangat praktis
Rata-rata		86,84%	Sangat praktis

Tabel 4. 8 Saran dari Mahasiswa Program Studi Tadris Biologi

No.	Saran	Tindak Lanjut
1.	Meninggikan kualitas foto dokumentasi pribadi dari tumbuhan paku epifit yang disajikan dalam buku saku supaya tidak pecah dan tidak kabur saat dicetak.	Mengecek kembali foto dokumentasi pribadi yang pecah dan menggantinya dengan kualitas yang lebih baik.
2.	Terdapat beberapa istilah ilmiah yang tidak dicetak miring	Merevisi kembali penulisan istilah ilmiah yang kurang tepat
3.	Pada bagian capaian pembelajaran lulusan terdapat istilah "biokimia" yang mana tidak ada kaitannya dengan mata kuliah BTR.	Merevisi kembali bagian capaian pembelajaran lulusan yang kurang sesuai dengan mata kuliah BTR
4.	Pada penulisan pada buku saku tersebut ada kata yang tidak di awali huruf kapital setelah tanda titik (pada pembahasan *Asplenium nidus* L. yaitu kata "memiliki" yang seharusnya "Memiliki".	Merevisi kembali penulisan yang kurang sesuai dengan EYD.
5.	Pada pengambilan gambar tumbuhan paku perlu diperjelas lagi. Kemudian pada beberapa jenis huruf dapat diubah untuk memudahkan dalam membaca, salah satunya untuk nama famili pada tanaman perlu ditingkatkan lagi.	Mengecek kembali foto dokumentasi pribadi yang pecah dan menggantinya dengan kualitas yang lebih baik, serta memperjelas lagi beberapa penggunaan font yang kurang jelas.
6.	Hendaknya pada bagian kerangka materi tambahkan pengertian tumbuhan paku.	Bagian kerangka materi tidak ditambahkan pengertian tumbuhan paku karena kerangka materi dibuat untuk mempermudah alur materi yang disajikan dalam buku saku, karena itu kerangka materi disajikan secara singkat dan padat dalam bentuk bagan.

Uji *one to one* mencakup 4 aspek penilaian, yaitu kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan tampilan, dan kelayakan penyajian. Aspek kelayakan isi memiliki 3 butir indikator penilaian, aspek kelayakan kebahasaan memiliki 3 butir indikator penilaian, aspek kelayakan tampilan memiliki 7 butir indikator penilaian, dan aspek kelayakan penyajian memiliki 4 butir indikator penilaian. Adapun 4

aspek penilaian tersebut dapat dilihat melalui tabel yang dicantumkan dalam Lampiran 20.

Indikator penilaian dinilai oleh 6 orang mahasiswa sebagai validator. Pada aspek kelayakan isi, validator memberikan skor dalam rentang nilai 3-5, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 77 dari nilai keseluruhan, yaitu 90. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan tampilan memiliki hasil persentase sebesar 85,55% dengan kriteria interpretasi sangat valid. Aspek kelayakan kebahasaan, validator memberikan skor 3-5, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 76 dari nilai keseluruhan, yaitu 90. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan materi memiliki hasil persentase sebesar 84,44% dengan kriteria interpretasi valid.

Aspek kelayakan tampilan, validator memberikan skor 3-5, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 187 dari nilai keseluruhan, yaitu 210. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada aspek kelayakan materi memiliki hasil persentase sebesar 89,04% dengan kriteria interpretasi valid. Sedangkan pada aspek kelayakan penyajian, validator memberikan skor 3-5, yang apabila dijumlahkan memiliki total jumlah nilai 106 dari nilai keseluruhan, yaitu 120. Hasil tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus perhitungan yang dijelaskan oleh Ridwan (2018, p. 15), yang mana pada perhitungan tersebut, pada

aspek kelayakan materi memiliki hasil persentase sebesar 88,33% dengan kriteria interpretasi valid

Uji *one to one* didapatkan dari perhitungan aspek kelayakan isi, aspek kelayakan kebahasaan, aspek kelayakan tampilan, dan aspek kelayakan penyajian. Hasil yang diperoleh dari kedua aspek tersebut dirata-rata dan kemudian dapat ditarik kesimpulan dari kriteria interpretasi yang dihasilkan. Adapun nilai rata-rata yang dihasilkan dari perhitungan aspek kelayakan tampilan dan aspek kelayakan penyajian memiliki hasil persentase sebesar 86,84% dengan kriteria interpretasi valid.

Uji *one to one* juga menghasilkan saran dan masukan untuk buku saku yang dikembangkan, sehingga produk buku saku yang dikembangkan dapat menjadi lebih baik lagi. Saran dari validator dapat dilihat pada Tabel 4. 9. Melalui saran tersebut, validator memberikan masukan seperti meningkatkan kualitas foto, memperbaiki penulisan istilah ilmiah, kesesuaian pada CPL dengan materi yang disajikan, memperbaiki penulisan huruf kapital, jenis font, dan gambar.

B. Pembahasan

1. Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Desa Tegalrejo

Penelitian lapangan dilakukan selama kurang lebih 2 bulan yang dihitung dari bulan Februari sampai dengan bulan April 2022. Kegiatan penelitian diawali dengan pembuatan surat menyurat dalam hal perizinan untuk keperluan riset di lapangan. Selanjutnya, kegiatan penelitian dilakukan selama dua hari, dimulai dari

hari Rabu, 23 Februari 2022 dimulai dari pakul 09.30-13.00 wita, sampai dengan hari Kamis, 24 Februari 2022 dimulai dari pakul 08.00-14.00 wita.

Penelitian lapangan dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan metode jelajah. Perkebunan kelapa sawit masyarakat Desa Tegalrejo yang menjadi lokasi penelitian memiliki luas sebesar 1 hektar yang dibagi menjadi 3 zona penelitian. Zona I merupakan zona yang dekat dengan jalan, Zona II merupakan zona tengah, dan Zona III merupakan zona yang dekat dengan pemukiman warga. Pada setiap zona diambil sebanyak 10 titik sampel penelitian dengan kriteria tanaman kelapa sawit mempunyai diameter batang sebesar 2 meter. Sampel yang diambil merupakan tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit yang mewakili pada lokasi penelitian.

Pada Zona I dapat ditemukan sebanyak 12 jenis tumbuhan paku epifit yang meliputi *Asplenium nidus* L., *Asplenium resiliens* Kunze, *Asplenium trilobum* Cav., *Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd, *Davallia denticulate* (Burm.f) Mett. Ex Kuhn, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *Nephrolepis radicans* (Burm.f) Kuhn, *Vittaria ensiformis* Sw., *Phymatosorus scolopendria* (Burm.f), *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm, *Goniophlebium percussum,* dan *Phegopteris connectilitis* (Michx.) Watt. Pada Zona II dapat ditemukan sebanyak 9 jenis tumbuhan paku epifit yang meliputi *Asplenium resiliens* Kunze, *Asplenium trilobum* Cav., *Davallia denticulate* (Burm.f) Mett. Ex Kuhn, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *Vittaria ensiformis* Sw., *Phymatosorus scolopendria* (Burm.f), *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm, *Goniophlebium percussum*, dan *Phegopteris connectilitis* (Michx.) Watt. Sedangkan pada Zona III dapat ditemukan sebanyak 10 jenis tumbuhan paku epifit

yang meliputi *Asplenium nidus* L., *Asplenium resiliens* Kunze, *Asplenium trilobum* Cav., *Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd, *Davallia denticulate* (Burm.f) Mett. Ex Kuhn, *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott, *Vittaria ensiformis* Sw., *Phymatosorus scolopendria* (Burm.f), *Goniophlebium percussum*, dan *Phegopteris connectilitis* (Michx.) Watt.

Tumbuhan paku epifit yang ditemukan ketika penelitian lapangan terdiri dari 7 famili yang berbeda-beda. Adapun karakteristik famili tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat melalui Tabel 4. 9.

Tabel 4. 9 Karakteristik Famili Tumbuhan Paku Epifit pada Tanaman Kelapa Sawit di Desa Tegalrejo

No.	Spesies	Famili	Karakteristik Famili
1.	*Asplenium nidus* L.	Aspleniaceae	Tumbuhan paku yang dapat hidup pada habitat terestrial atau epifit. Memiliki ciri morfologi rimpang yang tumbuh merayap atau tegak, berukuran pendek sampai lebar. Memiliki akar yang rapat, pangkal, dan sisik tipis dengan bentuk yang beragam. Daun tunggal, berjejal, dan tersusun berdekatan dengan jarak yang luas, tegak dan kadang melengkung. Sorus berbentuk garis yang ditemukan memanjang di sepanjang urat daun atau di bawah permukaan daun (Roux, 2003, p. 195). Tumbuhan paku ini banyak ditemukan hidup di daerah lembab, dari mangrove hingga daerah dengan ketinggian 2000 m dpl, daerah perkebunan yang teduh, juga dijadikan sebagai tanaman hias di pekarangan rumah atau taman kota (Steenis, 2013, p. 95).
2.	*Asplenium resiliens* Kunze		
3.	*Asplenium trilobum* Cav.		
4.	*Stenochlaena palustris* (Burm,f) Bedd	Blechnaceae	Tumbuhan paku yang ditemukan hidup pada habitat terestrial atau epifit. Memiliki ciri morfologi rimpang yang pendek dan tumbuh tegak, memiliki akar, tangkai daun berjarak dekat dan memiliki sisik dengan berbagai bentuk. Daun biasanya tersusun berdekatan, herba, bertekstur kuat, menyirip, sorus dapat ditemukan pada bagian bawah daun dengan spora berjumlah 64 per sporangium (Roux, 2003, p. 182). Tumbuhan paku ini dapat ditemukan di daerah pantai sampai daerah dengan ketinggian 900 m dpl, tempat-tempat

No.	Spesies	Famili	Karakteristik Famili
			lembab, basah, dan teduh, hutan, rawa, daerah tepi hutan, tepi selokan, dan lain-lain (Steenis, 2013, p. 87).
5.	*Davallia denticulata* (Burm. f.) Mett. ex Kuhn	Davalliaceae	Tumbuhan paku ini memiliki ciri morfologi rimpang yang tumbuh tegak, bungkuk, atau merayap panjang, bertekstur kuat dan ramping, permukaan rimpang ditutupi oleh sisik. Daun memiliki ukuran kurang lebih 15 cm dan panjang 3 meter untuk tinggi keseluruhan. Pertulangan daun biasanya menyirip, pada daun muda biasanya menggulung, tangkai daun tidak memiliki stipula. Sorus berbentuk bulat sampai memanjang, biasanya terletak di bawah permukaan daun, di puncak urat daun, dekat atau belakang tepi daun (Rolla & Alice, 1982, p. 654). Tumbuhan paku ini dapat ditemukan tumbuh di daerah mangrove sampai dengan daerah dengan ketinggian mencapai 1300 m dpl, di atas batang pohon dalam hutan dan di daerah perkebunan yang teduh (Steenis, 2013, p. 96).
6.	*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott	Nephrolepidaceae	Tumbuhan paku yang dapat ditemukan hidup terestrial atau epifit. Rimpang pendek berdiameter sekitar 4 mm berwarna coklat. Tangkai daun dilapisi sisik dengan panjang mencapai 22 cm dan berdiameter sekitar 13 mm. Sedangkan tinggi tanaman keseluruhan dapat mencapai 1,1 meter. Daun tersusun berdekatan, tegak sampai melengkung. Sorus berdiameter 1,2 mm, berbentuk bulat, dengan jumlah 12-13 per helai daun (Roux, 2003, p. 126). Dapat ditemukan di daerah lembab, dari daerah mangrove sampai dengan daerah dengan ketinggian tempat mencapai 1000 m dpl, menempel pada batang pohon, rumpun bambu, tepian hutan, hutan belukar, semak, sampai pagar perumahan (Steenis, 2013, p. 94).
7.	*Nephrolepis radicans* (Burm.f) Kuhn		
8.	*Vittaria ensiformis* Sw.	Pteridaceae	Tumbuhan paku ini memiliki ciri morfologi rimpang tegak, memanjang, sampai merayap, berukuran sangat kecil, teksturnya rapuh. Daun dapat mencapai panjang 3 cm sampai 4 m. Daun menyirip, daun muda menggulung, tangkai daun tidak memiliki stipula, dan sporangia muncul dari sori yang ada pada bagian permukaan bawah daun (Rolla & Alice, 1982, p. 213). Dapat ditemukan hidup di tempat terbuka dengan daerah yang memiliki ketinggian mencapai 1800-1900 m dpl. Persebaran di Indonesia sendiri dapat ditemukan di daerah Jawa, Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Maluku,

No.	Spesies	Famili	Karakteristik Famili
			Papua, dan Papua New Guinea (Wanma, 2016, p. 89).
9.	*Phymatosorus scolopendria* (Burm.f)	Polypodiaceae	Tumbuhan paku ini memiliki ciri morfologi rimpang tegak sampai merayap pendek atau merayap sangat panjang, berukuran kecil sampai besar, ramping dan dilapisi sisik. Panjang daun 3 cm sampai 2 meter, tunggal, daun muda menggulung, tangkai daun tidak memiliki stipula. Sorus berbentuk lonjong, biasanya berjumlah 2-3 pada baris apical daun yang tersusun berjajar (Rolla & Alice, 1982, p. 684). Persebaran di Indonesia sendiri dapat ditemukan di daerah Jawa, Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Maluku, Papua, dan Papua New Guinea (Wanma, 2016, p. 73).
10.	*Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm.		
11.	*Goniophlebium percussum*		
12.	*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt	Thelypteridaceae	Tumbuhan paku ini memiliki ciri morfologi rimpang tegak, bungkuk, atau merayap panjang, teksturnya kokoh, sampai ramping, dengan permukaannya dilapisi oleh sisik. Daun berukuran 10 cm sampai 5 meter panjangnya, pertulangan hampir seluruhnya menyirip, daun muda menggulung, tangkai daun tidak memiliki stipula. Sorus berbentuk bulat sampai memanjang yang terletak di bagian permukaan bawah daun (Rolla & Alice, 1982, p. 432).

Setelah melakukan pengumpulan data penelitian lapangan, tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi berdasarkan literatur melalui beberapa sumber baik dari buku, aplikasi, dan situs web. Berikut merupakan hasil identifikasi tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit yang didapat menggunakan beberapa sumber berupa Buku Flora (Steenis, 2013), Taksonomi Tumbuhan (Tjitrosoepomo, 2014), Morfologi Tumbuhan (Tjitrosoepomo, 2013), Swaziland Fern and Ferns Aliens (Roux, 2003). Selain itu aplikasi yang digunakan yaitu *Google Lens* dan *PlantNet Plant Identification/PlantNet*. Sedangkan situs website yang terpercaya menurut beberapa sumber dari penelitian terdahulu yaitu *Global Biodiversity Information Facility/GBIF (www.gbif.org), Integrated Taxonomic Information System/ITIS (www.itis.gov), Bological Library/BioLib*

(www.biolib.cz), dan *Plants USDA (plants.usda.gov)*. Setelah dilakukan identifikasi pada jenis tumbuhan paku yang didapatkan melalui penelitian lapangan, langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan jenis tumbuhan paku epifit yang didapatkan berdasarkan pada ciri morfologinya yang meliputi akar, batang, dan daun. Berikut ini merupakan identifikasi dan deskripsi dari jenis-jenis tumbuhan paku epifit yang didapatkan di Desa Tegalrejo:

a. Famili Aspleniaceae

1) *Asplenium nidus* L.

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Aspleniaceae

Genus : Asplenium

Spesies : *Asplenium nidus* L. (GBIF, 2022)

Gambar 4. 1a *Asplenium nidus* L.
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4.1b Literatur *Asplenium nidus* L.
Sumber: (Davisla, 2016)

Keterangan:

a. Ibu tulang daun b. Rimpang c. Daun

Deskripsi:

Asplenium nidus L. memiliki sistem perakaran serabut, batang rimpang pendek, tumbuh tegak, rimpang tertutup oleh rambut berwarna coklat kehitaman. Daun berwarna hijau, tunggal, lanset, tepian daun berombak, ujung daun meruncing, pangkal runcing, permukaan daun licin, serta ibu tulang daun menonjol dengan warna coklat kehitaman. Daun memiliki ukuran kurang lebih 5,5 cm untuk lebar, 34,4 cm untuk panjang, dan 42 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Morfologi tumbuhan paku *Asplenium nidus* L. terdiri atas daun sederhana berukuran besar, rimpang yang ditutupi sisik berbentuk lanset sempit dan tangkai daun yang datar (Praptosuwiryo, 2010, p. 2)**.** Batang berupa rimpang tegak pendek (Agatha *et al*., 2019, p. 7). Daun tunggal dan memiliki pertulangan menyirip, tidak beruas dan menyatu dengan rimpang yang tersusun rapat. Daun berbentuk lanset sampai pita, pangkal daun menyempit, lancip, sampai pendek meruncing, tepian daun rata, memiliki tekstur daun seperti kulit, ukuran daun sekitar 2,5-25 cm, terdapat ibu tulang daun berwarna coklat, memiliki banyak tulang daun lateral yang tersusun sejajar (Steenis, 2013, pp. 94–95). Pada bagian bawah daun dapat ditemukan sorus berwarna coklat. Sorus memiliki bentuk garis atau sempit yang memanjang dari bagian tengah ibu tulang daun menuju tepi (Tjitrosoepomo, 2014, p. 267).

2) *Asplenium resiliens* Kunze

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Aspleniaceae

Genus : Asplenium

Spesies : *Asplenium resiliens* Kunze (GBIF, 2022)

Gambar 4. 2a *Asplenium resiliens* Kunze
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 2b Literatur Asplenium *resiliens* Kunze
Sumber: (Alexander, 2019)

Keterangan:

a. Rimpang b. Tangkai daun c. Daun

Deskripsi:

Asplenium resiliens Kunze memiliki sistem perakaran serabut, batang rimpang, pendek, dan tumbuh tegak. Ujung daun muda menggulung, daun berwarna hijau, daun majemuk, berbentuk segitiga, tulang daun menyirip, ujung dan pangkal daun meruncing, tepian daun bergerigi, serta permukaan daun licin, terlihat mengkilap tanpa ditutupi rambut. Daun memiliki ukuran kurang lebih 1 cm untuk lebar, 1,3 cm untuk panjang, dan 10 untuk tinggi tumbuhan paku.

Asplenium resiliens Kunze memiliki morfologi daun menyerupai rumbai berukuran kecil, berwarna hijau, serta mampu tumbuh dengan tegak dan kompak. Batang rimpang pendek dengan ketebalan 1-2 mm. Akar serabut berwarna hitam, kurus, dan merambat tidak terbatas. Daun dapat mencapai panjang kurang lebih 1,5-5 cm, tangkai daun pendek, kurus, dan roset pada pangkal rimpangnya. Dasar daun roset yang diselimuti oleh sisik lanset berwarna hitam. Pada setiap helai daun memiliki bentuk sempit-lonjong atau garis-lanset, daun berwarna kusam-hijau kebiruan ketika segar. Ukuran daun memiliki lebar sekitar 1,2-5 cm, pertulangan daun menyirip, ujung runcing, dan pangkal meruncing. Tepi mengerut sedikit, urat daun yang terlihat jelas. Sorus dapat ditemukan dengan ukuran panjang kurang lebih 1 mm dan mampu menghasilkan sebanyak 32 spora per sporangium (Hill, 2003, pp. 6–7).

3) *Asplenium trilobum* Cav.

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Aspleniaceae

Genus : Asplenium

Spesies : *Asplenium trilobum* Cav. (GBIF, 2022)

Gambar 4. 3a *Asplenium trilobum* Cav.
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 3b Literatur *Asplenium trilobum* Cav.
Sumber: (Galán *et al*., 2018)

Keterangan:

a. Rimpang b. Tangkai daun c. Daun

Deskripsi:

Asplenium trilobum Cav. memiliki ciri morfologi akar serabut, batang rimpang pendek, tegak, rimpang diselimuti rambut halus, tangkai pipih, permukaan

tangkai licin. Daun tunggal, belah ketupat, hijau, ujung meruncing, tepi bergerigi, pangkal tumpul, serta permukaan licin. Daun memiliki ukuran kurang lebih 6,3 cm untuk lebar, 9 cm untuk panjang, dan 33 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Asplenium trilobum Cav. adalah tumbuhan paku epifit dengan ciri morfologi memiliki batang rimpang pendek, tegak, dan kadang ditemukan sampai membungkuk. Permukaan rimpang ditutupi oleh sisik berwarna coklat tua. Daun berwarna hijau tua, memiliki panjang sekitar 4-8 cm, herba, berbentuk belah ketupat dengan tepi bergerigi. Pada permukaan bawah daun dapat ditemukan sorus berbentuk garis, berukuran 48 x 28 um dengan jumlah 3-6 pasang di setiap helai daun (Ganem, 2018, p. 176).

b. Famili Blechnaceae

1) *Stenochlaena palustris* (Burm,f) Bedd

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Blechnaceae

Genus : Stenochlaena

Spesies : *Stenochlaena Palustris* (Burm.f) Bedd (GBIF, 2022)

Gambar 4. 4a *Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 4b Literatur *Stenochlaena Palustris* (Burm.f) Bedd
Sumber: (Agatha *et al*., 2019)

Keterangan:

a. Daun muda
b. Tangkai daun
c. Daun tua

Deskripsi:

Stenochlaena palustris (Burm.f.) Bedd memiliki sistem perakaran serabut, batang rimpang panjang, tumbuh memanjat, dan tangkai memiliki bentuk bulat, permukaan licin. Daun majemuk, pertulangan menyirip, berbentuk memanjang, ujung runcing, tepi bergigi, pangkal meruncing, dan permukaan daun licin. Warna daun hijau, daun muda berwarna merah, ujung menggulung, Daun memiliki ukuran kurang lebih 2,2 cm untuk lebar, 14 cm untuk panjang, dan 36 cm untuk tinggi.

Stenochlaena palustris (Burm.f.) Bedd memiliki ciri morfologi batang rimpang yang tumbuh memanjat tinggi, kuat, berbentuk persegi, kerap kali lapisan luar rimpangnya diselimuti dengan sisik. Daun menyirip tunggal dengan tangkai daun bertekstur kuat dengan ukuran10-20 cm. (Steenis, 2013, p. 87). Tangkai daun memiliki panjang sekitar 17 cm. Daun pada bagian pelepahnya mempunyai panjang kurang lebih 40-75 cm, 15 pasang bantalan tersusun berselang seling pada helaian

daun. Daun steril mempunyai ukuran panjang kurang lebih 18 cm dan lebar kurang lebih 4 cm, bagian ujung daunnya runcing. Urat daun bercabang atau sederhana. Pada daun fertil untuk panjang daunnya sekitar 20 cm dan lebar 3 mm. Sorus dapat ditemukan di permukaan bawah daun (Sofiyanti, 2013, p. 53).

c. Famili Davalliaceae

1) *Davallia denticulata* (Burm. f.) Mett. ex Kuhn

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Davalliaceae

Genus : Davallia

Spesies : *Davallia denticulata* (Burm.f.) Mett. ex Kuhn (GBIF, 2022)

Gambar 4. 5a *Davallia denticulata* (Burm.f.) Mett. ex Kuhn
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 5b Literatur *Davallia denticulata* (Burm.f.) Mett. ex Kuhn
Sumber: (Agatha *et al*., 2019)

Keterangan:

a. Tangkai daun b. Daun

Deskripsi:

Davallia denticulata (Burm. f.) Mett. ex Kuhn mempunyai ciri morfologi akar serabut panjang, batang rimpang panjang, bulat, memanjat, permukaan rimpangnya diselimuti rambut halus, berwarna coklat, tangkai bulat, permukaan halus. Daun majemuk, tulang menyirip ganda, bentuk segitiga, tepi bergerigi, ujung dan pangkal meruncing, permukaan mengkilap. Daun berwarna hijau, daun muda akan menggulung pada awal pertumbuhannya. Daun memiliki ukuran kurang lebih 3 cm untuk lebar, 4,3 cm untuk panjang, dan 19 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Davallia denticullata (Burm. f.) Mett. ex Kuhn memiliki rimpang berbentuk bulat, panjang, tumbuh menjalar dan permukaan rimpangnya ditutupi dengan sisik kecil berwarna coklat. Tangkai coklat mengkilap. Daun memiliki bentuk segitiga dengan tekstur yang kaku dan kuat. Tepi daun bergerigi dan berwarna hijau muda (Rahmi, 2018, p. 44). Pertulangan daun menyirip ganda dua. Urat daun bebas dapat mencapai tepi daun. Terdapat sorus berwarna coklat muda yang terletak di ujung urat daun yang diapit oleh helaian daun dengan tepi bergigi yang melengkung ke arah dalam (Meliza *et al*., 2019, p. 2).

d. Famili Nephrolepidaceae

a) *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Nephrolepidaceae

Genus : Nephrolepis

Spesies : *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott (GBIF, 2022)

Gambar 4. 6a *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 6b Literatur *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott
Sumber: (Schmidt, 2010)

Keterangan:

a. Tangkai daun

b. Daun

Deskripsi:

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott memiliki ciri morfologi akar serabut panjang, batang rimpang panjang, tegak, permukaan rimpangnya diselimuti rambut, tangkai daun memiliki bentuk pipih segiempat yang ditutupi rambut. Daun majemuk, menyirip, daun hijau, saat muda ujung daun menggulung, tepi bergerigi, ujung dan pangkal meruncing, serta permukaan daun ditutupi rambut. Daun berukuran kurang lebih 0,6 cm untuk lebar, 2 cm untuk panjang, dan 12 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott memiliki ciri morfologi batang rimpang yang tumbuh dengan tegak. Tangkai mempunyai ukuran tinggi kurang lebih 10-50 cm, bertekstur keras, dan bagian luar diselimuti sisik coklat muda yang gampang rontok. Daun berukuran 15-40 cm. Daun berbentuk lanset atau garis, pangkal daun meruncing, tepi daun menyerupai bentuk telinga bertekstur lemah, ujung daun meruncing, dan anak daun muda ditutupi rambut halus. Anak daun steril mempunyai tepi daun yang rata atau beringgit, sedangkan anak daun yang fertil memiliki tepi daun beringgit dengan ujung daun rata (Steenis, 2013, p. 94). Pada bagian bawah daun terdapat sorus tersusun pada tepian daun (Ceri *et al*., 2014, p. 6). Sorus berbentuk bulat atau garis, terletak dipermukaan daun bagian bawah. Sorus sejajar di sepanjang tepi daun (Tjitrosoepomo, 2014).

b) *Nephrolepis radicans* (Burm.f) Kuhn

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Nephrolepidaceae

Genus : Nephrolepis

Spesies : *Nephrolepis radicans* (Burm.f.) Kuhn (GBIF, 2022)

Gambar 4. 7a *Nephrolepis radicans* (Burm.f.) Kuhn
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 7b Literatur *Nephrolepis radicans* (Burm.f.) Kuhn
Sumber: (Powo, 2022)

Keterangan:

a. Daun tua
b. Daun muda

Deskripsi:

Nephrolepis radicans (Burm.f) Kuhn memiliki ciri morfologi akar berserabut, batang rimpang bulat, tegak, rimpang diselimuti rambut pada

permukaannya, tangkai berbentuk pipih segiempat yang ditutupi rambut. Daun majemuk, tulang daun menyirip, berbentuk segitiga, hijau kekuningan, tepi berombak, ujung runcing, pangkal rompang, dan permukaan mengkilap. Daun memiliki ukuran kurang lebih 2,3 cm untuk lebar, 4 cm untuk panjang, dan 68 cm untuk tinggi tumbuhan paku. Sorus dapat ditemukan pada bagian permukaan atas daun, berwarna putih, berbentuk bulat, dan tersusun berjajar di bagian tepi.

Nephrolepis radicans (Burm.f) Kuhn berbatang rimpang yang tumbuh dengan tegak, tangkai hijau, kaku dan dilapisi bulu kecil berwarna putih di permukaan tangkainya. Daun tersusun majemuk berseling, panjang daun sekitar 8-15 cm. Daun bertulang menyirip dengan tekstur permukaan daun licin dan mengkilap (Imaniar, 2017, p. 72). *Nephrolepis radicans* (Burm.f) Kuhn berhabitus herba, tekstur daun tebal, permukaan bawah daun mempunyai komposisi yang tidak rata (ada yang bulat dan ada yang seperti terpotong). Jumlah daun tidak banyak, dengan bentuk tepi bergigi, ujung bulat atau tumpul. Pada permukaan daun dapat ditemukan sisik dan urat daun menonjol menyerupai payung. Ibu tulang daun berwarna coklat tua sampai kehitaman, mengkilap, dan ditutupi bulu. Sorus dapat ditemukan di bagian atas daun, bulat, putih, berukuran kecil dan biasanya memiliki jumlah 20-23 pasang. Terdapat indusium dengan bentuk ginjal yang menempel pada daun bagian tepi (Hovenkamp & Miyamoto, 2005, p. 309).

e. Famili Pteridaceae

1) *Vittaria ensiformis* Sw.

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Pteridaceae

Genus : Vittaria

Spesies : *Vittaria ensiformis* Sw. (GBIF, 2022)

Gambar 4. 8a *Vittaria ensiformis* Sw.
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 8b Literatur *Vittaria ensiformis* Sw.
Sumber: (Morad, 2011)

Keterangan:

a. Daun muda

b. Daun tua

Deskripsi:

Vittaria ensiformis Sw. memiliki ciri morfologi akar serabut panjang berwarna hitam, batang rimpang pendek, menjalar, rimpang ditutupi oleh rambut kecil berwarna hitam. Daun hijau tua, daun muda berwarna merah dengan ujung melinting, daun tunggal, daun berbentuk garis, tepi rata, ujung dan pangkal meruncing, serta permukaan daun mengkilap. Daun ditemukan tanpa sorus pada bagian atas ataupun bawah daun. Daun memiliki ukuran kurang lebih 0,5 cm untuk lebar, 17 cm untuk panjang, dan 18 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Vittaria ensiformis Sw. merupakan tumbuhan paku yang memiliki habitus herba, ciri morfologi lainnya yaitu memiliki akar serabut yang panjang (rambut akar dapat memiliki ukuran 1,87 mm untuk panjang dan 0,05 mm untuk lebarnya), mempunyai warna coklat muda, batang rimpang pendek yang tumbuh dengan menjalar, berwarna coklat tua, ukuran diameter rimpang sekitar 0,6 cm yang tumbuh menuju ke arah samping dan atas. Sisik menutupi permukaan rimpang, berwarna coklat muda, sisik memiliki panjang sekitar 4,4 mm dan lebar 0,7 mm. Daun bertipe tunggal dengan bentuk garis, ujung dan pangkal daun bulat, permukaan daun licin, ukuran panjang 35,5 cm dan ukuran lebar 1 cm. Tepi daun rata, memiliki susunan urat daun yang tidak rumit, tangkai daun sangat kecil (hampir tidak terlihat), permukaan licin. Pada daun yang masih muda memiliki warna merah muda dengan sedikit berwarna kehijauan dan berbentuk melengkung. Sedangkan pada daun yang tua memiliki warna hijau muda yang terang (Yusna *et al*., 2016, p. 5). Sorus terdapat di dalam helai daun, berbentuk dua garis lurus yang saling bersambungan (Sofiyanti, 2013, p. 53).

f. Famili Polypodiaceae

1) *Phymatosorus scolopendria* (Burm.f)

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Polypodiaceae

Genus : Phymatosorus

Spesies : *Phymatosorus Scolopendria* (Burm.f.) (GBIF, 2022)

Gambar 4.9a *Phymatosorus Scolopendria* (Burm.f.)
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 9b Literatur *Phymatosorus Scolopendria* (Burm.f.)
Sumber: (Dinter, 2012)

Keterangan:

a. Daun b. Ibu tulang daun

Deskripsi:

Phymatosorus scolopendria (Burm.f.) memiliki ciri morfologi akar serabut, batang rimpang, memanjat, rimpang dilapisi rambut pada permukaannya, tangkai

daunnya bulat yang ditutupi rambut. Daun hijau, tunggal, berbentuk menjari, tepi bercangap, ujung dan pangkal meruncing, serta permukaan daun mengkilap. Sorus memiliki bentuk lonjong, berwarna coklat, dan tersusun menyebar pada permukaan bawah daun. Daun memiliki ukuran kurang lebih 14 cm untuk lebar, 16,5 cm untuk panjang, dan 26 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Phymatosorus scolopendria (Burm.f.) memiliki sistem perakaran serabut, rimpang memiliki rongga yang menyerupai pipa, bulat, panjang rimpang kurang lebih 42 cm, permukaan rimpang ditemukan bintil kecil berwarna coklat muda. Tangkai daun memiliki panjang kurang lebih 21 cm dan berwarna hijau tua. Jenis daun majemuk, tulang daun menyirip, berbentuk lanset, ujung meruncing, tepi pipih, pangkal melengkung (Zainudin & Ramadanil, 2020, p. 44). Ibu tulang daun memiliki panjang kurang lebih 40 cm dan lebar kurang lebih 30 cm. Sorus memiliki bentuk lonjong yang menyebar di bagian bawah daun (Sofiyanti, 2013, p. 53).

2) *Drynaria quercifolia* (L.) J. Sm.

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Polypodiaceae

Genus : Drynaria

Spesies : *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm (GBIF, 2022)

Gambar 4. 10a *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 10b Literatur *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm
Sumber: (Sierra, 2012)

Keterangan:

a. Ibu tulang daun
b. Daun sejati
c. Tangkai daun
d. Daun penyangga

Deskripsi:

Drynaria quercifolia (L.) J. Sm. memiliki ciri morfologi akar serabut, batang rimpang, memanjat, rimpang diselimuti rambut pendek berwarna coklat hingga hitam. Daun hijau, tunggal, memiliki bentuk pertulangan menjari, tepi bercangap, ujung meruncing, pangkal tumpul, dan permukaan daun mengkilap. Ibu tulang daun menonjol, memiliki warna coklat yang menempel pada rimpangnya. Daun penyangga dapat ditemukan menutupi bagian akar, rimpang, dan ibu tulang daun, memiliki bentuk bulat telur. Daun sejati memiliki ukuran kurang lebih 18 cm untuk lebar, 26,5 cm untuk panjang, dan 50 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Drynaria quercifolia (L.) J. Sm. memiliki ciri morfologi batang rimpang panjang, memanjat, dan berdiameter tebal. Rimpang ditutupi oleh sisik yang semakin ke atas semakin mengerucut. Daun sejati memiliki ruas, bertekstur

menyerupai kulit, gundul tanpa ditutupi sisik, bentuk tajuk lanset atau garis, tepi rata, pangkal kecil, urat daun banyak, tersusun rapi di sisi tulang bagian tengah pada tajuk. Daun penyangga dengan bentuk bulat telur, pangkal daun memiliki bentuk seperti jantung. Daun penyangga memiliki ukuran daun kurang lebih 5-20 cm. (Steenis, 2013, p. 89). Daun berwarna hijau, permukaan daun beralur ditutupi oleh sedikit rambut dan sisik, panjang daun 10-20 cm. Ibu tulang daun menonjol, memiliki warna hijau sampai coklat, permukaan ibu tulangnya terlihat memiliki alur yang ditutupi rambut, memiliki ukuran kurang lebih 40-80 cm untuk panjang dan 0,5-0,6 cm untuk lebar (Lubos & Amoroso, 2011, p. 21).

3) *Goniophlebium percussum*

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Polypodiaceae

Genus : Goniophlebium

Spesies : *Goniophlebium percussum* (GBIF, 2022)

Gambar 4. 11a *Goniophlebium percussum*
Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Gambar 4. 11b Literatur *Goniophlebium percussum*
Sumber: (Techie, 2014)

Keterangan:

a. Tangkai daun
b. Daun

Deskripsi:

Goniophlebium percussum memiliki ciri morfologi akar serabut, batang rimpang, memanjat, rimpang diselimuti dengan rambut halus berwarna coklat, tangkai daun pipih segiempat ditutupi rambut pada permukaan tangkainya. Daun hijau, majemuk, tulang daun menyirip, berbentuk memanjang, ujung dan pangkal meruncing, tepi bergigi, serta permukaan ditutupi rambut halus berwarna putih. Sorus berbentuk bulat, memiliki warna coklat, dapat ditemukan pada permukaan bawah daun yang tersusun sejajar di bagian tengah daun. Lebar daun memiliki ukuran kurang lebih 2 cm, panjang daun kurang lebih 13,5 cm, dan tinggi tumbuhan paku kurang lebih 76 cm.

Goniophlebium percussum mempunyai batang rimpang panjang, merayap, dilapisi sisik, berwarna coklat sampai kehitaman. Panjang tangkai memiliki ukuran kurang lebih 150 cm. Daun memiliki pertulangan menyirip, memiliki warna hijau

tua. Pangkal daun biasanya berukuran lebih besar daripada ujung daun, tepi bergigi, dan ujung daun meruncing. Sorus terpisah dan sangat cekung (Sofiyanti, 2013, p. 53). Sorus bulat dan memiliki warna kuning. Adanya sorus di permukaan bawah daunnya menyebabkan tumbuhan paku ini mudah untuk dibedakan dengan jenis tumbuhan paku lainnya (Rahayuningsih *et al*., 2021, p. 4).

g. Famili Thelypteridaceae

1) *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt

Klasifikasi

Kingdom : Plantae

Divisi : Tracheophyta

Kelas : Polypodiopsida

Ordo : Polypodiales

Famili : Thelypteridaceae

Genus : Phegopteris

Spesies : *Phegopteris connectilitis* (Michx.) Watt (GBIF, 2022)

Gambar 4. 12a *Phegopteris connectilitis* (Michx.) Watt
Sumber: (Dokumentasi pribadi, 2022)

Gambar 4. 12b Literatur *Phegopteris connectilitis* (Michx.) Watt
Sumber: (Bennallick & Pearman, 2010)

Keterangan:

a. Tangkai daun
b. Daun

Deskripsi:

Phegopteris connectilis (Michx.) Watt mempunyai ciri morfologi akar serabut panjang berwarna hitam, batang rimpang pendek, tegak, tangkai daun pipih ditutupi rambut. Daun hijau, daun muda akan tumbuh menggulung pada bagian ujung daunnya. Tipe daun majemuk, tulang daun menyirip ganda, tepi bergerigi, ujung dan pangkal meruncing, bentuk daun segitiga, serta permukaan daun ditutupi dengan berambut. Sorus berbentuk bulat, tersusun sejajar di bagian bawah daun, dan memiliki warna putih saat muda dan berubah menjadi coklat kehitaman saat tua. Daun memiliki ukuran kurang lebih 2 cm untuk lebar, 9 cm untuk panjang, dan 67 cm untuk tinggi tumbuhan paku.

Phegopteris connectilis (Michx.) Watt memiliki sistem perakaran serabut yang mempunyai kandungan serat yang tinggi, batang rimpang, tepi daun menoreh, daun majemuk, bagian permukaan atas daun memiliki warna hijau muda dan

bertekstur halus. Sedangkan pada permukaan bawah daun memiliki warna hijau tua dan diselimuti rambut tipis berwarna putih (Nurza & Andriyani, 2021, p. 53). Sorus bulat, memiliki warna coklat, dan tidak terdapat indusium di dalamnya, tersusun berpasangan di setiap anak daun. (Mardiyah *et al*., 2017, p. 205).

Hasil penelitian lapangan menghasilkan sebanyak 12 jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit di Desa Tegalrejo. Adapun jenis-jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit yang didapatkan di Desa Tegalrejo meliputi *Asplenium nidus* L., *Asplenium resiliens* Kunze, dan *Asplenium trilobum* Cav.. *Stenochlaena palustris* (Burm.f) Bedd., *Davallia denticulata* (Burm.f) Mett. Ex Kuhn., *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott dan *Nephrolepis radicans* (Burm.f) Kuhn., *Vittaria ensiformis* Sw., *Phymatosorus scolopendria* (Burm.f), *Drynaria quercifolia* (L) J. Sm., *Goniophlebium percussum*, dan *Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt.

Tumbuhan paku epifit yang ditemukan saat penelitian lapangan memiliki karakteristik morfologi yang berbeda-beda. Meskipun sama-sama ditemukan tumbuh epifit pada batang tanaman kelapa sawit, setiap tumbuhan paku epifit yang didapatkan tetap memiliki ciri khasnya masihg-masihg. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan oleh Lestari (2018, p. 50) yang menyatakan bahwa famili tumbuhan paku memiliki ciri khas yang berbeda-beda dengan famili tumbuhan paku lainnya. Contohnya pada famili *Polypodiaceae* daunnya tidak beralur, sedangkan pada famili *Aspleniaceae* memiliki ental dan bertekstur kaku, dan pada

famili *Vittariaceae* memiliki daun yang bergerombol serta rimpangnya yang begitu pendek.

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman inang dari tumbuhan paku epifit yang diteliti. Karakteristik tanaman kelapa sawit yang menjadi inang tersebut memiliki usia tanam sekitar 15 tahun dan memiliki diameter batang sebesar 2 meter. Tanaman inang dengan diameter batang yang besar memiliki karakteristik morfologi batang yang berkerak tebal, bertekstur kasar, permukaan kulit batang retak dan memiliki banyak alur serta lubang pada permukaan batangnya. Kondisi batang seperti ini akan menciptakan tajuk dan permukaan kulit tanaman inang yang menguntungkan untuk pertumbuhan tumbuhan paku epifit, karena memungkinkan adanya timbunan serasah atau humus yang berguna untuk memberikan pasokan air dan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan paku epifit (Sujalu & Pulihasih, 2011, p. 215).

Tanaman kelapa sawit memiliki bentuk batang yang mendukung pertumbuhan tumbuhan paku epifit. Sisa potongan pelepah daun yang masih menempel pada batang tanaman kelapa sawit dapat menjadi habitat yang menguntungkan bagi pertumbuhan tumbuhan paku epifit. Apabila pelepah daun tanaman kelapa sawit lapuk, maka sisa pelapukan tersebut akan menjadi sumber nutrisi yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit (Alfitra, 2018, p. 2).

Selain daripada karakteristik tanaman kelapa sawit sebagai inang tumbuhan paku epifit yang berpengaruh pada pertumbuhan, lingkungan abiotik juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan persebaran tumbuhan paku

epifit di suatu habitat. Hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan jenis-jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit di Desa Tegalrejo memiliki beberapa perbedaan jenis dengan penelitian terdahulu dan pada 3 zona pengambilan sampel yang diteliti. Ridianingsih *et al* (2017, p. 21) menyatakan bahwa setiap pertumbuhan jenis tumbuhan paku epifit membutuhkan keadaan habitat yang cocok dan mempunyai toleransi yang beragam untuk pertumbuhannya, yang diantaranya dapat dipengaruhi oleh faktor abiotik di lingkungan sekitar tempat hidupnya. Adapun data faktor lingkungan abiotik pertumbuhan tumbuhan paku epifit pada pada penelitian ini diambil sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap zona, yang meliputi suhu udara (℃), kelembaban udara (%), kecepatan angin (m/s), dan intensitas cahaya (lux).

Hasil dari data faktor lingkungan abiotik yang didapatkan dari 3 kali pengulangan pada Zona I diketahui memiliki suhu udara dengan kisaran 31-32℃, Zona II diketahui memiliki suhu udara dengan kisaran 23-31℃, dan Zona III diketahui memiliki suhu udara dengan kisaran 33-35℃. Khoirunnisa (2021, p. 20) menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan tumbuhan paku dapat berada pada kisaran suhu udara 21℃-27℃. Selain itu, juga dijelaskan bahwa suhu udara optimum di wilayah tropis bagi pertumbuhan tumbuhan paku berkisar antara 25℃-35℃ (Majid *et al*., 2022, p. 110). Suhu udara tumbuhan paku yang semakin tinggi akan mengakibatkan kelembaban udara semakin rendah yang mana hal tersebut akan berpengaruh pada persebaran tumbuhan paku (Imaniar *et al*., 2017, p. 341).

Faktor lingkungan berupa kelembaban udara pada Zona I memiliki kisaran 79-88%, Zona II memiliki kisaran 88-97%, dan Zona III memiliki kisaran 70-79%.

Tumbuhan paku dapat tumbuh dengan optimal apabila berada pada kelembaban udara yang berkisar pada 90% (Syarifudin *et al*., 2016, p. 27). Kelembaban udara optimum bagi pertumbuhan tumbuhan paku berada pada kisaran 50%-80% (Majid *et al*., 2022, p. 110). Kelembaban udara yang optimal bagi pertumbuhan tumbuhan paku berkisar antara 60%-80%, sedangkan kisaran kelembaban udara paling rendah yang dapat diterima oleh tumbuhan paku yaitu sebesar 30%. Komaria (2015, p. 74) menjelaskan bahwa kelembaban udara dapat dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan penguapan yang tinggi sehingga dapat menciptakan kondisi lingkungan yang lembab untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Selain itu, kelembaban udara juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan semakin meningkatnya kecepatan evaporasi, sehingga kandungan air di udara rendah (Imaniar *et al*., 2017, p. 341).

Kecepatan angin pada Zona I memiliki kisaran 0,8-1,3 m/s, Zona II memiliki kisaran 0,8-1,6 m/s, dan Zona III memiliki kisaran 0,8-1,6 m/s. Kecepatan angin menjadi salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan tumbuhan paku. Kecepatan angin yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku memiliki nilai rata-rata 19.2 m/s (Ridianingsih *et al*., 2017, p. 24). Kecepatan angin berpengaruh besar pada persebaran spora pada tumbuhan paku yang akan memengaruhi jenis dan persebaran tumbuhan paku. Semakin tinggi kecepatan angin, maka akan semakin jauh juga persebaran spora tumbuhan paku (Imaniar *et al*., 2017, p. 342).

Intensitas cahaya yang didapatkan pada Zona I memiliki kisaran 512-252 lux, Zona II memiliki kisaran 589-673 lux, dan Zona III memiliki kisaran 545-1097 lux. Intensitas cahaya yang baik bagi pertumbuhan tumbuhan paku kurang lebih

sekitar ≥500 lux (Ridianingsih *et al*., 2017, p. 24). Tumbuhan paku dapat tumbuh optimal dalam kondisi lingkungan yang teduh. Intensitas cahaya yang baik untuk pertumbuhan tumbuhan paku berkisar antara 200-600 fc (*foot candle*) (Komaria, 2015, p. 73). Intensitas cahaya untuk pertumbuhan tumbuhan paku yang baik dapat mencapai kisaran 4195,33- 1398,33 lux. Intensitas cahaya sendiri berperan penting dalam sebuah ekosistem karena dapat menentukan suhu dan sebagai bahan fotosintesis (Imaniar *et al*., 2017, p. 342).

. Tumbuhan paku epifit menyukai kondisi lingkungan yang lembab dan banyak ditemukan menempel pada inang yang memiliki intensitas cahaya yang rendah (Lestari, 2018, p. 51). Jenis-jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit di Desa Tegalrejo, diketahui memiliki kondisi lembab dan sejuk karena ditemukan tumbuh dalam kondisi lingkungan yang ternaungi oleh kanopi yang lebar sehingga dapat mengurangi intensitas cahaya yang langsung mengenai tumbuhan paku dan juga dapat memertahankan lingkungan di sekitarnya untuk tetap sejuk. Hal ini juga sejalan dengan yang dikemukakan oleh Arini & Kinho (2012, p. 18) yang mengatakan bahwa tumbuhan paku yang ditemukan hidup di daerah perkebunan berkemungkinan besar dapat ditemukan dan tumbuh dengan baik di lingkungan tersebut.

2. Tahapan Pengembangan Buku Saku

Pengembangan buku saku tumbuhan paku epifit sebagai sumber belajar mahasiswa merupakan jenis penelitian dan pengembangan pendidikan atau *Educational Design Research* (EDR) berbasis penelitian, yang mengacu pada

model pengembangan Evaluasi Formatif Tessmer (1993). Zaini (2018, p. 59) menjelaskan bahwa pada jenis penelitian EDR memiliki beberapa tahapan, yaitu evaluasi diri (*self evaluation*), tahap prototipe, tinjauan ahli (*expert review*), uji perorangan (*one to one evaluation*), uji kelompok kecil, (*small group evaluation*) dan uji lapangan (*field test*).

Penelitian ini diawali dengan tahap pendahuluan yang meliputi penelitian lapangan dimana peneliti turun langsung ke lapangan untuk mendapatkan data jenis-jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit di Desa Tegalrejo dengan tahapan penelitian, yaitu: observasi, menentukan wilayah sampling, Inventarisasi tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit, mengidentifikasi tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit dengan membandingkan gambar hasil foto dokumentasi dengan sumber referensi yang relevan dengan penelitian, dan mendeskripsikan ciri morfologi tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit. Selanjutnya, peneliti dapat melanjutkan penelitian dengan mengembangkan hasil data lapangan yang didapatkan menjadi sebuah buku saku.

Buku saku yang dikembangkan kemudian dilanjutkan ke tahap prototipe (revisi) untuk diuji kevalidannya dan kepraktisannya. Tahap prototipe dapat dilakukan dengan melakukan validasi terhadap produk yang dikembangkan kepada validator dengan melakukan uji validitas dan uji *one to one*. Uji validitas berguna untuk mengetahui kevalidan buku saku yang dikembangkan sehingga layak untuk digunakan. Uji validitas dilakukan dengan cara: menyerahkan draft buku saku yang dikembangkan dan lembar instrumen validasi kepada Ibu Sari Indriyani, S.Pd., M.Pd., sebagai ahli materi dan bahasa, dan kepada Ibu Najimatul Ilmiyah, S.Pd.,

M.Pd., sebagai ahli media, peneliti menerima hasil validasi dari validator, peneliti merekapitulasi dari hasil validasi, peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran validator sampai buku saku dinyatakan memiliki hasil sangat valid.

Sedangkan uji *one to one* berguna untuk mengetahui kepraktisan dari buku saku yang dikembangkan. Uji *one to one* dilakukan dengan cara: memilih 6 orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasih dengan kriteria telah mendapat dan menyelesaikan mata kuliah praktikum Botani Tumbuhan Rendah dan dipilih berdasarkan kategori nilai kumulatif mahasiswa dari tinggi, sedang, dan rendah, menyerahkan draft buku saku yang dikembangkan dan lembar instrumen validasi, peneliti memberikan arahan untuk melakukan penilaian pada lembar instrumen validasi, peneliti menerima hasil validasi dari mahasiswa, peneliti membuat rekapitulasi dari hasil validasi, peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran dari mahasiswa, peneliti menunjukkan kembali hasil revisi buku saku kepada mahasiswa, dan apabila sudah tidak ada komentar tambahan, penelitian dapat dihentikan.

Buku saku merupakan produk yang dipilih peneliti untuk dikembangkan karena buku saku merupakan salah satu bahan ajar berbasis cetak, praktis dan bersifat satu arah, sehingga buku saku dapat menjadi alat bantu untuk mendapatkan tambahan informasi mengenai materi perkuliahan dan dapat mengembangkan potensi mahasiswa untuk belajar dengan mandiri di luar jam perkuliahan, terlebih untuk perkuliahan praktikum yang dilakukan langsung di lapangan. Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sulistyowati (2018, p. 24) yang menyatakan bahwa buku saku yang memiliki ukuran kecil dapat menjadikan buku saku yang

dikembangkan menjadi lebih praktis dalam penggunaannya, sehingga buku saku dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran baik di dalam kelas ataupun di luar kelas.

Selain itu, dalam perancangan buku saku ini, sistematika penulisan buku saku dirancang dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran lulusan, dan capaian pembelajaran pada mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah. Buku saku yang dikembangkan oleh peneliti juga menyajikan visualisasi yang menarik, bahasa yang mudah dimengerti, memuat materi seputar tumbuhan paku dan latihan soal. Selain itu, dalam rancangan buku saku yang dibuat juga dilengkapi oleh gambar, kode QR, glosarium dan daftar pustaka yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi dan menambah informasi tambahan seputar materi yang disajikan.

a. Pembahasan Hasil Uji Validasi Buku Saku oleh Ahli Pakar

1) Validasi Ahli Materi dan Ahli Bahasa

Uji validasi ahli materi dan ahli bahasa dilakukan kepada satu orang validator, yaitu Ibu Sari Indriyani, S.Pd., M.Pd. Hasil skor dari rekapitulasi koesioner uji validasi ahli materi dan bahasa dapat dilihat melalui Tabel 4. 4 yang dianalisis berdasarkan modifikasi Riduwan (2018, p. 15), dan dapat dilihat pada Tabel 3. 3 di BAB III. Pada hasil uji validasi ahli materi dan bahasa mendapatkan persentase akhir atau nilai rata-rata 84,28%. Persentase akhir 84,28% tersebut termasuk dalam rentang penilaian 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat valid, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh

validator. Adapun aspek yang dinilai oleh ahli materi dan bahasa meliputi kelayakan materi dan kelayakan bahasa.

Meninjau dari kelayakan materi pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase 88,57%. Persentase tersebut termasuk dalam rentang penilaian 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat valid, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Hal tersebut menunjukan bahwa keseluruhan materi yang disajikan seputar jenis-jenis tumbuhan paku epifit pada tanaman kelapa sawit di Desa Tegalrejo sudah akurat dan benar, juga sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran lulusan, dan capaian pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Banjarmasih.

Sedangkan meninjau pada kelayakan bahasa pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 80%. Persentase tersebut termasuk dalam rentang penilaian 61-80% dengan kriteria interpretasi valid, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan cukup jelas, mudah dipahami, dan sesuai dengan perkembangan mahasiswa saat ini, penggunaan kalimat dan tanda baca telah sesuai dengan EYD, ketepatan penulisan glosarium dan daftar pustaka yang relevan dengan materi yang disajikan dalam buku saku yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Banjarmasih.

Melalui hasil uji validasi ahli materi dan bahasa, dapat diketahui bahwa sumber belajar dalam bentuk buku saku yang berjudul *Buku Saku Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit di Desa Tegalrejo* memiliki kriteria interpretasi "sangat valid" dan dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Hasil rekapitulasi akhir dari uji validitas ahli materi dan bahasa pada penelitian ini menghasilkan persentase sebesar 84,28% dengan kriteria interpretasi sangat valid. Hasil persentase tersebut berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Ula (2022, p. 113) yang menghasilkan persentase sebesar 97,15% dengan kriteria sangat valid. Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2020, p. 46) yang menghasilkan persentase sebesar 80% dengan kriteria valid.

2) Validasi Ahli Media

Uji validasi ahli materi dilakukan kepada satu orang validator, yaitu Ibu Najimatul Ilmiyah, S.Pd., M.Pd. Hasil skor dari rekapitulasi angket uji validasi ahli media dapat dilihat melalui Tabel 4. 5 yang dianalisis berdasarkan modifikasi Riduwan (2018, p. 15) yang dapat dilihat pada Tabel 3. 3 di BAB III. Pada hasil uji validasi ahli media mendapatkan persentase akhir atau nilai rata-rata sebesar 79,67%. Persentase akhir 79,67% tersebut termasuk dalam rentang penilaian 61-80% dengan kriteria interpretasi valid, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Adapun aspek yang dinilai oleh ahli materi dan bahasa meliputi kelayakan tampilan dan kelayakan penyajian.

Meninjau dari kelayakan tampilan pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 84,34%. Persentase tersebut termasuk dalam rentang penilaian 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat valid, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Hal tersebut menunjukan bahwa desain tata letak gambar pada cover maupun dalam isi buku sudah sesuai dan menarik, kesesuaian pemilihan warna, ukuran dan jenis font, ketepatan ukuran buku saku, dan konsistensi penempatan tata letak isi buku saku menjadi lebih menarik sehingga dapat menambah motivasi mahasiswa dalam belajar.

Sedangkan meninjau dari kelayakan penyajian pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 75%. Persentase tersebut termasuk dalam rentang penilaian 61-80% dengan kriteria valid, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator. Hal tersebut menunjukan bahwa materi dimuat menggunakan sistematika yang sesuai dengan struktur yang lengkap, ketepatan penempatan tata letak pengetikan, kejelasan pengetikan dan penyajian buku saku sudah cukup baik, namun masih perlu memerhatikan konsistensi penggunaan spasi dan ketepatan peletakan gambar dalam buku saku yang dikembangkan sehingga penyajian buku saku menjadi lebih rapi dan terstruktur.

Melalui hasil uji validasi ahli media, dapat diketahui bahwa sumber belajar dalam bentuk buku saku yang berjudul *Buku Saku Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit di Desa Tegalrejo* memiliki kriteria interpretasi “valid” dan dapat digunakan

dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator, supaya buku saku yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

Hasil rekapitulasi akhir dari uji validitas ahli media pada penelitian ini menghasilkan persentase sebesar 79,67% dengan kriteria interpretasi valid. Hasil persentase tersebut berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ula (2022, p. 118) yang memeroleh hasil validitas ahli media sebesar 92,78% dengan kriteria sangat valid. Sedangkan penelitian Pratiwi (2020, p. 46) memeroleh hasil validitas ahli media sebesar 98% dengan kriteria validitas sangat layak.

Tabel 4. 11 Penilaian Uji Validasi Buku Saku

No.	Validator	Persentase (%)	Kriteria Interpretasi
1.	Ahli materi dan ahli bahasa	84,28%	Sangat valid
2.	Ahli media	79,67%	Valid
Rata-rata		81,97%	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 4. 10 menunjukkan hasil rata-rata persentase uji validitas buku saku yang dikembangkan secara keseluruhan memiliki persentase sebesar 81,97% dengan kriteria interpretasi sangat valid. Sehingga dapat dikatakan bahwa buku saku mengenai jenis-jenis tumbuhan paku epifit di Desa Tegalrejo sangat layak untuk digunakan sebagai sumber belajar mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasih. Aritonang & Pangaribuan (2021, p. 132) menjelaskan bahwa buku saku dapat dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar apabila mencakup empat penilaian utama, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kelayakan grafis. Buku saku jenis-jenis tumbuhan paku epifit dapat dinyatakan sangat valid karena berkaitan dengan fungsi keefektifan saat digunakan selama proses pembelajaran

karena dibuat sesuai dengan kebutuhan mahasiswa Program Studi Tadris Biologi terhadap sumber belajar pada mata kuliah Botani Tumbuhan Rendah dalam sub materi tumbuhan paku.

Pembelajaran akan dikatakan efektif, apabila telah menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dinyatakan valid atau sangat valid (Pratiwi, 2020, p. 59). Selain itu, pengajar sebaiknya dapat menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dinyatakan sangat valid, efektif, serta praktis dan menerapkannya dalam pembelajaran supaya proses pembelajaran yang dilakukan memiliki efektivitas yang tinggi (Mulyono *et al*., 2012, p. 22).

b. Pembahasan Hasil Uji *One to One* Buku Saku oleh Mahasiswa

Uji *one to one* dari hasil rekapitulasi perhitungan skor angket respon mahasiswa ini dapat dilihat dari Tabel 4. 6 yang dianalisis berdasarkan modifikasi Riduwan (2018, p. 15) yang dapat dilihat pada Tabel 3. 4 di BAB III. Pada hasil uji *one to one* menunjukkan bahwa buku saku yang dikembangkan memiliki persentase akhir atau rata-rata sebesar 86,84%. Persentase akhir sebesar 86,84% tersebut termasuk dalam rentang 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat praktis, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh mahasiswa. Adapun aspek penilaian yang dinilai oleh mahasiswa mencakup aspek kelayakan isi, bahasa, tampilan, dan penyajian.

Meninjau dari aspek kelayakan isi pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 85,55%. Persentase akhir sebesar 85,55% tersebut termasuk dalam rentang 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat praktis,

sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh mahasiswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam buku saku sudah jelas, lengkap, dan menarik untuk memacu motivasi mahasiswa dalam belajar.

Aspek kelayakan bahasa pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 84,44%. Persentase akhir sebesar 84,44% tersebut termasuk dalam rentang 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat praktis, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh mahasiswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahasa yang disajikan dalam buku saku sudah tepat, jelas, komunikatif, dan mudah dimengerti oleh mahasiswa.

Aspek kelayakan tampilan pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 89,04%. Persentase akhir sebesar 89,04% tersebut termasuk dalam rentang 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat praktis, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh mahasiswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa tampilan buku saku yang disajikan sudah tepat, menarik, sesuai, dan praktis dalam segi desain, ukuran buku, penggunaan jenis dan ukuran font, serta keterbacaan penulisan kalimat sehingga buku saku yang dikembangkan menarik untuk dibaca.

Aspek kelayakan penyajian pada buku saku yang dikembangkan memiliki persentase sebesar 88,33%. Persentase akhir sebesar 88,33% tersebut termasuk

dalam rentang 81-100% dengan kriteria interpretasi sangat praktis, sehingga buku saku yang dikembangkan dapat digunakan tanpa revisi, namun penulis masih perlu melakukan revisi kecil sesuai dengan saran yang diberikan oleh mahasiswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa penyajian buku saku yang disajikan sudah sesuai, lengkap, dan sistematis dalam segi penulisan materi, penyajian gambar, simbol, atau ilustrasi pendukung sehingga buku saku yang dikembangkan akan lebih rapi dan terstruktur untuk dibaca.

Melalui hasil uji *one to one* oleh mahasiswa, dapat diketahui bahwa sumber belajar dalam bentuk buku saku yang berjudul *Buku Saku Jenis-Jenis Tumbuhan Paku Epifit di Desa Tegalrejo* memiliki kriteria interpretasi "sangat praktis" dan dapat digunakan dengan revisi sesuai dengan saran yang diberikan oleh mahasiswa, supaya buku saku yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

Hasil rata-rata persentase uji *one to one* buku saku yang dikembangkan secara keseluruhan memiliki persentase sebesar 86,84% dengan kriteria interpretasi sangat praktis. Sehingga dapat dikatakan bahwa buku saku mengenai jenis-jenis tumbuhan paku epifit di Desa Tegalrejo sangat layak untuk digunakan sebagai sumber belajar mahasiswa Program Studi Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasih. Buku saku yang dikembangkan berbentuk cetak dan memiliki ukuran yang kecil sehingga sangat mudah untuk digunakan dan dibawa ke mana saja. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Sulistyani, *et al* (2013, p. 168) yang mengatakan bahwa buku saku memiliki kelebihan dari bahan ajar lain, karena buku saku dapat digunakan bersama dengan media belajar lain, dalam penggunaannya tidak dibutuhkan peralatan tambahan atau khusus, dapat

digunakan di manapun dan kapanpun, mudah dan praktis dalam penggunaannya sehingga dapat digunakan oleh semua orang dari berbagai kalangan.

Kepraktisan isi buku saku dapat dilihat pada aspek daya tarik dari sebuah buku (Adjie *et al*., 2022, p. 238). Buku saku yang memiliki tampilan menarik akan memudahkan mahasiswa dalam memahami materi. Sulistyani *et al.* (2013, p. 167) mengatakan bahwa buku saku yang memiliki tampilan menarik bermanfaat untuk memudahkan dalam hal penyampaian materi menjadi lebih jelas, menyenangkan, dan praktis dari segi waktu maupun tenaga, juga mampu meningkatkan motivasi mahasiswa pada materi yang disajikan.

Buku saku yang dikembangkan dilengkapi dengan simbol, gambar, dan ilustrasi seputar tumbuhan paku. Yulmi (2018, p. 114) menjelaskan bahwa buku saku yang disajikan dengan visualisasi menarik dengan menambahkan media grafis (simbol, garis, titik) dan media gambar memiliki fungsi untuk menggambarkan dan merangkumkan sebuah ide atau peristiwa. Sehingga dengan adanya tambahan media grafis dalam buku saku yang dikembangkan akan mempermudah pembaca dalam memahami materi yang disajikan dalam buku saku.

Buku saku yang dikembangkan juga dilengkapi dengan kode QR yang berisikan informasi tambahkan seputar tumbuhan paku yang dapat menambah pemahaman mahasiswa saat belajar secara mandiri. Kode QR pada buku saku akan menambah keunggulan dari buku saku yang dikembangkan. Fajriati *et al* (2022, p. 127) mengatakan bahwa kode QR berfungsi untuk mempermudah akses dalam hal pemindaian untuk mendapatkan informasi tambahan yang relevan terkait materi yang disajikan dalam buku saku. Selain itu, adanya kode QR juga akan menambah

daya tarik mahasiswa untuk membaca karena mampu memberi akses langsung dalam hal mengakses banyak konten baik link video atau artikel terkait materi seputar tumbuhan paku.