

Validitas Dan Keterbacaan Buku Saku Elektronik Di SMA Tentang *Pteridophyta* Di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana

Novita Anggriani Yusuf¹, Hardiansyah², Noorhidayati³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Brigjen Hasan Basri, Banjarmasin, Indonesia

Email: novitaanggriani97297@gmail.com^{1*}

Abstrak

Ditemukannya berbagai jenis *Pteridophyta* di kawasan Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana dapat dijadikan sebagai bahan pengayaan berbasis potensi lokal pada materi konsep *plantae* sub konsep *Pteridophyta* di SMA. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keanekaragaman *Pteridophyta* di Bantaran Sungai Irigasi Desa Tanipah Kecamatan Mandastana. Pengumpulan data diperoleh dengan teknik jelajah total pada bagian kiri dan kanan Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah. Hasil identifikasi yang didukung oleh literatur kemudian dibuat menjadi sebuah buku saku elektronik. Pengembangan buku saku elektronik berbasis Flip HTML 5 menggunakan model Borg and Gall (1989). Buku saku elektronik dilakukan uji validasi dengan 3 validator ahli. Uji keterbacaan dilakukan oleh 9 orang peserta didik SMAN 1 Mandastana. Hasil Penelitian ditemukan ada 5 Familia yang terdiri dari 6 spesies *Pteridophyta* yaitu : *Stenochlaena palustris*, *Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Br. *Nephrolepis hirsutula*, *Pityrogramma calomelanos*, *Pteris vitatta* L, dan *Salvinia molesta*. Uji validasi buku saku elektronik diperoleh nilai sebesar 87,46% dengan kriteria (Sangat Valid). Uji keterbacaan oleh peserta didik diperoleh nilai sebesar 89,62% dengan kriteria (Sangat Baik).

Keywords: Bahan pengayaan, Buku saku elektronik, *Pteridophyta*, Potensi lokal

PENDAHULUAN

Berbagai fungsi ekologis pada kawasan lahan basah memiliki potensi yang menarik untuk digali dan dikembangkan. Salah satunya mengenai keanekaragaman yang ada pada kawasan lahan basah. Menurut Odum (1996) Keanekaragaman merupakan keseluruhan jumlah makhluk hidup, keanekaragaman sendiri bisa dilihat dalam berbagai tingkatan yaitu tingkatan gen, spesies, dan ekosistem. Keanekaragaman yakni suatu sifat yang menjadi ciri dari suatu komunitas, berkaitan dengan jumlah jenis yang dimiliki komunitas tersebut dan jumlah individu dari setiap jenis di dalamnya.

Keberadaan keanekaragaman pada suatu wilayah sangat berperan untuk menjaga proses ekosistem, seperti daur zat dan aliran energi. Keberadaan keanekaragaman hayati ini terkhususnya keanekaragaman tumbuhan, memiliki peranan yang besar dalam mencegah tanah dari erosi dan menjaga proses fotosintesis, tumbuhan yang memiliki keanekaragaman salah satunya merupakan *Pteridophyta*.

Pteridophyta yang merupakan salah satu tumbuhan tingkat rendah karena sudah dapat dibedakan antara bagian akar, bagian batang, dan daun yang memiliki sistem pembuluh yang berkembang biak

menggunakan spora, Pteridophyta banyak terdapat di tempat yang memiliki kelembaban tinggi baik sebagai epifit yang menempel di kayu, batu, pohon), maupun terrestrial yang terdapat di (Surfiiana et al., 2018).

Total spesies yang diketahui hampir 10.000 (diperkirakan 3000 di antaranya tumbuh di Indonesia), sebagian besar tumbuh di daerah tropika basah yang lembab, Pteridophyta dalam satu divisio terdiri dari empat divisi memiliki ciri morfologi yang khas. Ciri utama dalam pengenalan Pteridophyta merupakan spora (Tjitrosoepomo, 2009).

Sub materi Pteridophyta terdapat di materi Konsep Plantae, yang merupakan materi prasyarat untuk mempelajari materi selanjutnya pada kelas XI. Materi ini didalami di kelas X merujuk pada Kompetensi Dasar 3.7 “Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan”, Kingdom Plantae atau tumbuhan merupakan salah satu organisme eukriotik multiseluler dengan dinding sel dan klorofil. Klorofil merupakan zat hijau daun yang dimiliki oleh daun berguna dalam proses fotosintesis, sehingga tumbuhan memproses makanannya sendiri (autotrof). Ciri tersebut yang menjadi karakteristik perbedaan Kingdom Plantae dan Kingdom Animalia.

Penelitian terkait Pteridophyta di bantaran sungai irigasi rawa desa Tanipah belum terdapat laporan hasil penelitian sebelumnya baik oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM maupun peneliti dari luar sehingga masih perlu adanya kajian mengenai potensi lokal yang ada di

daerah tersebut, tumbuhan Pteridophyta ini memiliki keanekaragaman spesies yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang bervariasi. Namun kehadiran tumbuhan Pteridophyta ini masih jarang mendapatkan perhatian dibandingkan kelompok tumbuhan lain. Salah satu materi mata pelajaran Biologi yang dapat diaplikasikan dengan potensi lokal yaitu materi Plantae yang diajarkan di kelas X IPA semester genap penggunaan Pteridophyta sebagai sumber belajar, menurut Tekkaya (2002) jika peserta didik tidak memahami konsep awal maka akan sulit untuk memahami konsep berikutnya.

Suatu daerah memiliki banyak potensi lokal baik tumbuhan atau hewan yang dapat dijadikan bahan pembelajaran untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Berbagai potensi lokal tersebut dapat memperkaya pengetahuan peserta didik mengenai apa yang ada di lingkungan sekitar mereka. Peserta didik akan lebih mudah mengaitkan materi pembelajaran seperti konsep Plantae terutama pada sub materi Pteridophyta dengan lingkungan sekitarnya.

Penggunaan bahan pengayaan berupa buku saku elektronik yang akan membantu memperkaya wawasan agar lebih mudah mengaitkan materi pembelajaran dengan daerah serta lingkungan sekitarnya, Menurut Pusat Bahasa (2016) Buku saku merupakan buku berukuran kecil yang dapat disimpan di dalam saku dan kamus mudah dibawa ke mana-mana pendapat lainnya, menurut Meikahani dan Kriswanto (2015) buku saku berukuran kecil yang berisi tulisan dan gambar berupa penjelasan yang dapat

mengarahkan atau memberikan petunjuk mengenai pengetahuan, mudah dibawa ke mana-mana.

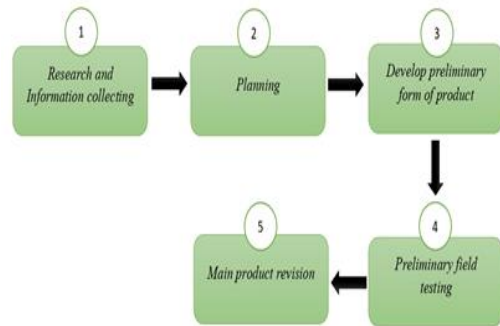
Buku Elektronik merupakan bentuk digital dari sebuah buku yang berisi informasi tertentu. Buku Elektronik memiliki format penyajian yang runtut, baik bahasanya, tinggi kadar keilmuannya, dan luas pembahasannya. Kelebihan dari Buku Elektronik antara lain kemudahan penelusuran dan membacanya, penghematan bahan kertas, dan kemudahan pengalihan teks (Sunardo, 2015).

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan pengembangan (*Research and Development*) Penelitian ini mengangkat potensi lokal *Pteridophyta* yang pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 dari bulan Juli 2021 – Desember 2021, menggunakan teknik observasi dengan mensurvei terlebih dahulu lokasi yang diteliti kemudian dilanjutkan pengambilan data yang dilakukan secara langsung turun ke lapangan pada tempat penelitian yang ditentukan yaitu di bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah, Kecamatan Mandastana dengan topik kajian. Pada saat penelitian pengambilan data jenis *Pteridophyta* menggunakan dengan metode teknik jelajah total pada bantaran sungai irigasi sepanjang 1,700 Meter.

Kemudian dilanjutkan dengan penelitian pengembangan berupa produk buku saku elektronik sebagai bahan pengayaan konsep *Plantae* menggunakan model pengembangan *Borg and Gall* (1989) dalam Sugiyono (2015) yang memiliki 5 tahapan yaitu: (1) *Research and Information*

collecting, (2) *Planning*, (3) *Develop preliminary form of product*, (4) *Preliminary field testing*, (5) *Main product revision*. Skema penelitian ini dapat dilihat pada dia



Gambar 1. Skema penelitian (Borg and Gall (1989) dalam Sugiyono (2015)

Subjek penelitian ini merupakan subjek ahli dan subjek keterbacaan. Validasi ahli dilakukan oleh subjek ahli terdiri dari 3 orang yaitu 2 orang dosen ahli dan 1 orang guru mata pelajaran Biologi di sekolah. Buku Saku Elektronik yang telah melalui tahap uji validasi ahli kemudian dilanjutkan diuji kepada peserta didik kelas XI IPA 2 SMAN 1 Mandastana uji keterbacaan dengan subjeknya yaitu 9 orang peserta didik yang sudah menempuh mata pelajaran biologi materi *Plantae* dengan nilai mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Objek penelitian adalah produk Buku Saku Elektronik yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian deskriptif yaitu tentang Keanekaragaman *Pteridophyta* di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana Sebagai Bahan Pengayaan Konsep *Plantae* Berbentuk Buku Saku Elektronik.

Instrumen penelitian pada pengembangan Buku Saku Elektronik

meliputi instrumen uji validasi ahli dan instrumen uji keterbacaan peserta didik yang berisikan 5 aspek yaitu kelayakan isi, kesesuaian bahasa, kelayakan penyajian, kelayakan kegrafisan dan kelayakan navigasi.

Data hasil uji validitas Buku Saku Elektronik disesuaikan dengan kriteria pada Akbar (2013), yaitu:

$$V = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan:

- V : Validitas
 Tse : Total skor validasi dari validator
 Tsh : Total skor maksimal (harapan)

Hasil uji dapat disesuaikan dengan kriteria pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria uji validitas berdasarkan nilai

Angka	Kategori Validitas
85,01 – 100%	Sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi
70,01 - 85,00%	Cukup valid, dapat digunakan namun perlu revisi kecil
50,01 - 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
00,00 - 50,00%	Tidak valid, tidak dapat digunakan karena memerlukan revisi total

Data hasil uji keterbacaan peserta didik dijabarkan berdasarkan hasil pada instrument menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor tanggapan (\%)} = \frac{\text{skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Uji keterbacaan terhadap Buku Saku Elektronik oleh peserta didik diketahui persentasenya dapat dicocokkan dengan

kategori berdasarkan Millah *et al.* (2012) pada tabel 2 berikut:

Presentase	Kriteria
80,1%-100%	Sangat Baik
60,1%-80%	Baik
40,1%-60%	Sedang
20,1%-40%	Tidak Baik
0,0%-20%	Sangat tidak baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keanekaragaman jenis *Pteridophyta* di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk pengambilan sampel jenis *Pteridophyta* menggunakan metode penelitian deskriptif yaitu dengan pengambilan data yang dilakukan secara langsung ke lapangan menggunakan teknik jelajah total pada bagian tanah kiri dan kanan di bantaran sungai sehingga didapatkan 6 jenis yaitu *Stenochlaena palustris*, *Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Br. *Nephrolepis hirsutula*, *Pityrogramma calomelanos*, *Pteris vitatta* L, dan *Salvinia molesta*.

Tabel 3 spesies *Pteridophyta*

No.	Nama Spesies	Nama Lokal	Jumlah
1.	Spesies 1	Kalakai	267
2.	Spesies 2	Ribu-ribu	192
3.	Spesies 3	Paku Pedang	68
4.	Spesies 4	Rem Cina	45
5.	Spesies 5	Paku Rasam	20
6.	Spesies 6	Kayu Apu	7

Berdasarkan *Pteridophyta* yang ditemukan memiliki ciri-ciri morfologi dilihat dari daun, akar atau rimpang, batang, serta

alat reproduksi yaitu letak dan bentuk dan sorus dan habitat. Dari hasil pengamatan yang dibandingkan dan di analisis dengan pustaka spesies *Pteridophyta* yang ditemukan di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana terdapat 6 jenis dari 5 familia sebagai berikut:

1. Species 1 (Paku Lemidi/kalakai)



Gambar 2. Paku Lemidi/kalakai

Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan ini berhabitus perdu, dengan ciri morfologi yaitu memiliki akar serabut yang menyebar, bentuk batang pada spesies ini bulat dengan percabangan monopodial, yang berwarna hijau sedikit kecoklatan pada bagian batang yang tua, susunan pada daun berhadapan, spesies ini memiliki daun steril yang memiliki ukuran yang berbeda, pada daun steril memiliki ukuran 3-5 cm dengan pangkal daun yang membulat, ujung dari daun spesies ini meruncing, pada bagian tepi daun yang sudah tua memiliki tepi yang bergelombang, permukaan atas daun ketika diraba terasa licin namun pada bagian bawah daun ketika diraba terasa kasap, perbedaan mencolok pada daun muda dan tua nya, permukaan daun tua memiliki warna hijau mengkilap, sedangkan pada daun muda berwarna coklat kemerahan, Daun sporofil berbentuk memanjang dengan sorus di sepanjang daun.

Stenochlaena palustris merupakan salah satu jenis pakis yang gampang dan cepat beradaptasi dengan lingkungan, sehingga bisa tumbuh dan terdapat di batang-batang pohon kayu yang sudah lapuk maupun lahan yang kering, walaupun demikian sayur lokal ini akan tumbuh subur di lahan bergambut karena intensitas air yang cukup banyak dapat memudahkan perkembangbiakannya (Ratnawati & Indrawati, 2019).

2. Species 2 (Paku Hata/ribu-ribu)



Gambar 3. Paku Paku Hata/ribu-ribu

Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan ini berhabitus perdu yang memiliki sistem perakaran serabut dan menyebar berwarna coklat kehitaman, memiliki batang yang berbentuk bulat, kecil, licin, tipe batang pada jenis ini merupakan simpodial dengan arah tumbuh merambat dan berwarna hijau muda. pangkal daunnya berlekuk, bentuk daun segitiga memanjang dengan daun memiliki pangkal berlekuk, tipe daun majemuk dengan duduk daun berhadapan, bentuk daun lanset ujung tumpul, pada daun tropofil memiliki bentuk yang berbeda berbentuk seperti panah, dengan tepi yang bergelombang, dan ujung daun tumpul, pangkal daun berbentuk tombak sedangkan bentuk daun fertil bulat telur tepi daun fertil bergelombang memiliki spora di sepanjang tepi anak daun.

Menurut Nurinayah et al (2016) *Lygodium scandens* atau anonim dari *Lygodium microphyllum* paku ini berakar serabut dan berwarna coklat gelap yang terdapat pada rimpang (rizoma). Rimpangnya berukuran kecil dengan arah tumbuh tegak. Rimpang berwarna coklat dengan permukaan yang bersisik. Batangnya berwarna hijau, berbentuk bulat dengan arah tumbuh merambat, berwarna hijau hingga coklat (saat dewasa) dan melakukan percabangan khususnya pada ranting pertama.

Menurut Dwiyani et al. (2017) tumbuhan paku ini juga dapat tumbuh dengan baik di daerah yang lembab, di hutan atau di bawah kanopi pohon, juga dapat dijumpai di sepanjang tepi sungai, dan sumber-sumber air permanen lainnya. Karena tumbuhan paku ini sangat membutuhkan keberadaan air dalam perkembangbiakannya. Sehingga bantaran sungai merupakan salah satu kawasan yang baik dan mendukung untuk penyebaran tumbuhan ini.

3. Species 3 (Paku Pedang)



Gambar 4. Paku Pedang

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, tumbuhan ini yang berhabitus perdu, susunan akar serabut berwarna coklat. Pada bagian daun memiliki bentuk lanset berwarna hijau permukaan lembut dan tipis.

Tumbuhan ini memiliki tata letak duduk daun yang saling berhadapan antara daun satu dan lainnya, memiliki pangkal daun yang tumpul, ujung daun yang meruncing, bagian tepi daun yang bergelombang. Batang pada paku ini berwarna hijau muda ketika muda dan hijau kecoklatan pada batang yang sudah tua berbentuk bulat dengan arah tumbuh rimpang tegak. Sorus pada *pteridophyta* ini terdapat dibagian bawah daun dengan jumlah yang banyak berbentuk bulat dan berwarna coklat ketika sudah masak.

Menurut Tjitrosoepomo (2009) menyatakan bahwa genus *Nephrolepis* mempunyai sorus yang bulat yang terdapat pada sisi bawah daun. Daun panjang, relatif sempit, menyirip. Rimpang berdiri tegak dan sering ditunjang oleh akar dan kadang-kadang dengan umbi.

Hal ini serupa dengan pernyataan oleh Sastrapradja (2002) menerangkan bahwa tumbuhan paku ini tumbuhnya berumpun, batangnya pendek. Rimpang mula-mula menjalar, kemudian tumbuh tegak, berwarna gelap. Tangkai ditutupi oleh sisik-sisik yang berwarna pucat. Daun tegak, helaian daun tersusun sangat rapat, bentuk memanjang dengan tepinya agak berombak. Helaian daun bagian atas lebih kecil. Daun-daun yang subur lebih sempit daripada daun yang mandul. Sorus terdapat ditepi daun bagian bawah.

Karakteristik morfologi yang menjadi pembeda antara 3 jenis tumbuhan paku famili *Nephrolepidaceae* antara lain bulu daun muda steril, permukaan daun, pangkal daun dan posisi sorus. *Nephrolepis biserrata* memiliki permukaan daun kasar, pangkal daun tumpul

dan spora tersusun di permukaan bawah daun, *Nephrolepis exaltata* permukaan daun berbulu, spora di sepanjang tepi daun tipis, sedangkan *Nephrolepis hirsutula* dijumpai dengan permukaan daun licin, pangkal daun membundar, dan spora di sepanjang tepi daun tebal (Jannah & Sofiyanti, 2020).

4. Species 4 (Paku Perak)



Gambar 5. Paku Perak

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, tumbuhan ini maka spesies 4 yang memiliki sistem perakaran serabut yang menjalar di tanah dengan tipe akar serabut yang berwarna coklat kehitaman, batang pada jenis paku ini berbentuk bulat bertekstur licin dan mengkilap, batang pada spesies ini berwarna coklat tua, panjang batang 19-23 cm. Daun pada spesies ini daun muda berwarna hijau dan hijau tua ketika daun sudah tua dengan permukaan yang licin dengan tipe daun majemuk bersirip ganjil, ujung daun runcing serta pangkal daun yang berbentuk meruncing, tepi daun yang berlekuk, memiliki tangkai daun berwarna hijau muda serta memiliki duduk anak daun yang berseling panjang daun pada spesies ini berkisar 16-21 cm, lebar daun berkisar 4-7 cm. Sorus /sporangium pada spesies ini saat di amati berupa serbuk hampir serupa dengan

bedak bayi yang terletak dan banyak tersebar di bawah daun dan dekat dengan ibu tulang daun (*costa*) berwarna putih. Habitat paku ini adalah teresterial saat ditemukan adalah di tanah area terbuka yang langsung terpapar oleh sinar matahari.

Pada saat tumbuhan masih muda seluruh daun muda tertutup oleh sejenis tepung berwarna putih atau putih kekuningan dan saat ental sudah dewasa tepung tersebut hanya ditemukan pada permukaan daun bagian bawah saja, mungkin ini yang menyebabkan orang menyebutnya paku perak. Rumpunnya kecil tetapi memiliki ental yang banyak panjang entalnya 50-100 cm. Berimpang pendek dan tegak pada rimpang tersebut terdapat sisik yang berwarna coklat tangkai ental hitam bersisik pada pangkal nya dan bagian tidak bersisik mengkilat, ental tersebut menyirip ganda dua dengan letak berselang seling. Anak daun terletak di bagian pangkal adalah tunggal, sedangkan yang bagian tengah hingga ke ujung menyirip, yang paling ujung berlekuk-lekuk dan bisa mencapai ukuran panjang 17 cm, dan lebar 4-5 cm, lancip pada bagian ujungnya. Spora menyebar pada bagian bawah permukaan daun (LIPI,1980).

5. Species 5 (Paku Rem Cina/Rasam)



Gambar 6. Paku Rem Cina/Rasam

Berdasarkan hasil pengamatan, tumbuhan ini memiliki sistem perakaran serabut dengan rimpang yang menjalar di tanah dengan tipe akar serabut yang berwarna coklat muda, batang pada jenis ini berbentuk bulat dan mengkilap, panjang batang adalah 11 cm. Daun berwarna hijau muda tipe daun majemuk bersirip ganjil yang memiliki cangap pada percabangan daunnya, ujung daun runcing serta pangkal daun yang berbentuk membulat ada sedikit bergerigi, tepi daun yang rata, daun pada spesies ini saat ditemukan berkisar 7-9 cm, lebar daun berkisar 0,8-2 cm. Sorus pada spesies ini saat di amati terletak di tepi daun kiri dan kanan bawah daun yang berwarna coklat. Habitat paku ini terestrial saat ditemukan. Daun *Pteris vittata* bertipe majemuk menyirip basal, anak daun lanset, pangkal rata, ujung meruncing, memiliki tepi bergerigi. Memiliki pertulangan daun menyirip dengan permukaan yang licin, berwarna hijau muda dibagian bawah dan hijau tua dibagian atas. Sorus berbentuk linier berwarna coklat yang terletak di sepanjang tepi daun (Salamah *et al.*, 2020).

6. Species 6 (Kiambang/Kayu Apu)



Gambar 7. Kiambang/Kayu Apu

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, tumbuhan ini memiliki sistem perakaran serabut yang panjang dan lebat, memiliki berbentuk daun oval di permukaannya berbulu daun terdapat bulu putih,. Batang

bercabang mendatar dan berbuku-buku. Spesies ini memiliki batang, daun, dan akar. Batang yang bercabang tumbuh mendatar, berbuku-buku, ditumbuhi bulu, dan panjangnya berkisar antara 26 cm. Pada setiap buku terdapat sepasang daun yang mengapung dan sebuah daun yang tenggelam. Memiliki daun yang mengapung berbentuk oval yang memiliki diameter daun berkisar 2-4 cm, sedangkan, sedangkan daun yang tenggelam menggantung dengan panjang mencapai 8 cm daun yang menggantung dibawah permukaan air jika dilihat hampir mirip seperti akar ditutupi banyak serabut, daun pada bagian atas memiliki klorofil sedangkan yang tenggelam tidak memiliki klorofil atau tidak mengandung klorofil sehingga tidak berwarna hijau, berbelah serta terbagi-bagi dan berbulu halus. Pada bagian terbawah buku-buku daun yang tenggelam yang terendam air terdapat sporokarpium atau sorus sebagai alat reproduksi pada *Salvinia molesta* yang melekat seperti untaian panjang rantai berbentuk bulat berwarna putih.

Menurut Soerjani (1987) tumbuhan ini memiliki batang, daun, dan akar. Batang bercabang tumbuh mendatar, berbuku-buku, ditumbuhi bulu, dan panjangnya dapat mencapai 30 cm. Pada setiap buku terdapat sepasang daun yang mengapung dan sebuah daun yang tenggelam. Daun yang mengapung berbentuk oval, alterna dengan panjang tidak lebih dari 3 cm, tangkai pendek ditutupi banyak bulu, dan berwarna hijau. Daun yang tenggelam menggantung memiliki panjang mencapai 8 cm, berbelah serta terbagi-bagi dan berbulu halus. Sepintas penampilannya mirip akar, akan tetapi sebenarnya daun yang

berubah bentuk dan mempunyai fungsi sebagai akar.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah, pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4 Hasil Pengukuran Parameter

No.	Parameter	Pengamatan
1.	Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	27-30
2.	Kecepatan angin (m/s)	0,01-0,30
3.	Kelembaban Udara (%)	85
4.	Intensitas Cahaya (Lux)	941 – 1200
5.	Kelembaban Tanah (%)	100
6.	pH tanah	4 - 4,8

Menurut Hardiansyah (2010), semua faktor lingkungan berpengaruh pada pertumbuhan dan sebaran tumbuhan, yang meliputi faktor iklim (cahaya, suhu, ketersediaan air, dan angin), faktor tanah (nutrisi tanah, reaksi tanah, kadar air tanah, dan kondisi fisik tanah), dan faktor topografi (sudut kemiringan tanah, aspek kemiringan lahan, dan ketinggian tempat dari permukaan laut).

Mengacu pada tabel diatas maka faktor abiotik sangat lah berpengaruh untuk keberlangsungan hidup mahluk hidup terkhusus nya yang dikaji saat inimerupakan divisio *Pteridophyta*, hal ini juga didukung oleh pendapat Hanifia (2018) yaitu faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan paku merupakan iklim (suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya), pH tanah dan kondisi fisik lingkungan lainnya.

2. Validitas Buku Saku Elektronik *Pteridophyta* di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana

Validitas Buku Saku Elektronik dilakukan oleh 2 orang dosen Pendidikan

Biologi FKIP ULM dan 1 orang guru mata pelajaran biologi di SMAN 1 Mandastana yang menilai dari 5 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kesesuaian bahasa, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kegrafisan dan aspek kelayakan navigasi. Dari 3 orang pakar diperoleh hasil sebesar 87,46% dengan kriteria “Sangat Valid”.

Validasi ahli sangat dibutuhkan untuk mengetahui kekurangan serta kelebihan, tahap uji ahli atau pakar banyak terdapat saran-saran untuk penyempurnaan dari produk buku saku elektronik yang dikembangkan ini. Menurut Hardiansyah *et al.* (2018) validasi produk awal sangat berguna untuk dilakukan agar dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari bahan ajar yang akan dikembangkan. Hal ini juga sama dengan pernyataan Sugiyono (2013), validasi produk dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk yang dirancang tersebut sehingga dapat diketahui kekuatan atau kelemahannya.

Tabel 5. Hasil validitas Buku Saku Elektronik oleh Validator

Aspek	Total Skor	Kriteria Validitas
Kelayakan Isi	89,3 3%	Sangat valid
Kelayakan Kebahasaan	85,3 3%	Sangat Valid
Kelayakan Penyajian	86,6 6%	Sangat Valid
Kelayakan Kefrafisan	82,6 6%	Sangat Valid
Kelayakan Navigasi	93,3 3%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi buku saku elektronik dari 3 validator yaitu 2 dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM, dan 1 guru mata pelajaran biologi seperti pada Tabel 5 di atas didapatkan total skor validitas sebesar 87,46% Skor validitas untuk aspek kelayakan isi adalah 89,33%, untuk aspek kelayakan kebahasaan sebesar 85,33%, untuk aspek penyajian sebesar 86,66%, untuk aspek kegrafisan sebesar 82,66% dan untuk aspek navigasi sebesar 93,33%. Maka demikian, berdasarkan hasil rata-rata penilaian aspek-aspek kelayakan isi, aspek kelayakan kebahasaan, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kegrafisan serta aspek kelayakan navigasi, maka dapat dikatakan bahwa buku saku elektronik sangat valid.

Menurut Romansyah (2016), ada beberapa prinsip yang harus dipertimbangkan atau diperhatikan dalam memilih bahan ajar. Prinsip relevansi, konsistensi dan kecukupan. Bahan ajar harus dipilih secara tepat supaya peserta didik dapat mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan optimal. Masalah-masalah yang berkaitan dengan penentuan atau pemilihan bahan ajar, seperti: jenis, cakupan, perlakuan, urutan dan sumber bahan ajar harus dipilih secara tepat karena setiap jenis bahan ajar memerlukan strategi, media dan cara penilaian yang berbeda.

3. Keterbacaan Buku Saku Elektronik tentang *Pteridophyta* di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana

Berdasarkan hasil uji keterbacaan buku saku elektronik berdasarkan hasil perhitungan skor validasi bahan ajar buku saku elektronik “*Pteridophyta* di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana-BATOLA”, terhadap 9 orang Peserta didik

kelas XI IPA 2 SMA Negeri 1 Mandastana yang telah mempelajari konsep *Plantae* di kelas X semester 2 didapatkan hasil seperti dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Uji Keterbacaan

No.	Aspek	Skor (%)
1.	Kelayakan Isi	89,62%
2.	Kelayakan Kebahasaan	89,63%
3.	Kelayakan Penyajian	91,85%
4.	Kelayakan Kegrafisan	88,88%
5.	Kelayakan Navigasi	88,14%
Total Skor (%)		89,62%
Kriteria Keterbacaan		Sangat baik

Buku saku elektronik yang diujikan terlebih dahulu divalidasi oleh pakar ahli yaitu 2 orang validator 1 dan validator 2 dari dosen program studi pendidikan biologi FKIP ULM, dan 1 guru mata pelajaran biologi sebagai validator 3 sehingga buku saku elektronik yang diujikan dapat digunakan. Peserta didik memberikan penilaian berdasarkan kriteria dari 1-5, terdapat perbedaan dari masing-masing peserta didik dalam memberikan penilaian, hal tersebut dikarenakan setiap peserta didik masing-masing memiliki sudut pandang dan selera yang berbeda-beda terhadap bahan pengayaan berupa buku saku elektronik tentang *Pteridophyta* yang dikembangkan oleh peneliti.

Aspek uji keterbacaan yang diujikan pada peserta didik meliputi aspek kelayakan isi, aspek kelayakan kebahasaan, aspek kelayakan penyajian, aspek kelayakan kegrafisan, aspek kelayakan navigasi, Maulana & Mahrudin (2020) menyatakan Uji

keterbacaan sangat diperlukan untuk membantu peneliti menentukan bagian yang perlu direvisi dan memperoleh kejelasan informasi mengenai standar yang dapat digunakan dalam uji kelayakan bahan ajar berdasarkan yaitu Komponen kelayakan isi, komponen kelayakan kebahasaan, komponen kelayakan penyajian, dan komponen kegrafikan..

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Keanekaragaman Pteridophyta di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana sebagai bahan Pengayaan Konsep Plantae berbentuk Buku saku elektronik di SMA, disimpulkan yaitu: Keanekaragaman Pteridophyta di Bantaran Sungai Irigasi Rawa Desa Tanipah Kecamatan Mandastana terdiri dar 5 familia dengan 6 spesies yaitu *Stenochlaena palustris*, *Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Br. *Nephrolepis hirsutula* *Pitrogramma calomelanos*, *Pteris vitata*, dan *Salvinia molesta*. Validasi Buku Saku Elektronik yang dikembangkan mendapatkan hasil dari uji validasi oleh 3 validator yang meliputi 5 aspek yaitu kelayakan isi 89,33% , Kelayakan kebahasaan 85,33%, Kelayakan penyajian 86,66%, Kelayakan Kegrafisan 82,66% dan Kelayakan Navigasi 93,33% dengan total skor validitas 87,46% yang dikategorikan “Sangat Valid”. Sedangkan hasil keterbacaan oleh 9 orang peserta didik sebesar 89,62% dengan kriteria “Sangat Baik”.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang. Penulis megucapkan Terima kasih kepada Bapak H. Hardiasnyah, M.Si. dan Ibu Hj Noorhidayati., M.Si., sebagai dosen yang membimbing peneliti sehingga dapat melakukan penelitian ini. Serta masukan dan saran yang telah diberikan agar naskah ini lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Rosdakarya.
- Hanifia,R (2018) Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Tersterial Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Banten”, *Jurnal bisofer, j.bio & pend. Bio, vol.3, no.1*
- Hardiansyah dan Noorhidayati. (2020). Keanekaragaman Jenis Pohon pada Vegetasi Mangrove di Pesisir Desa Aluh-Aluh Besar Kabupaten Banjar. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* (12) 2:71-85.
- Imtihana, M., Martin, P. F., & Priyono, B. (2014). Pengembangan Booklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2), 182 - 192.
- Jannah, Miftahul & Sofiyanti Nery (2020) *Karakterisasi Morfologi 3 Jenis Paku Nephrolepis Di Perkebunan Kelapa Sawit Pt. Panca Surya Garden Di Kabupaten Kampar Provinsi Riau*. FMIPA Universitas Riau.
- Meikahani, R & Kriswanto E,S (2015). Pengembangan Buku Saku Pengenalan Pertolongan Dan Perawatan Cedera Olahraga Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama, *Jurnal Pendidikan*

- Jasmani Indonesia* Volume 11, Nomor 1.
- Millah, E. S., Budipramana, L. S., & Isnawati. (2012). Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat (SETS). *Jurnal Bio Edu*, 1(1), 19-24.
- Nurinayah, M,H &, Soendjoto , M, A , Dharmono (2016) Jenis Tumbuhan Paku Di Kawasan Rawa Sungai Lumbuh, Kabupaten Barito Kuala. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah Tahun 2016 Jilid 1: 141-145*.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-dasar Ekologi*; Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, Penerjemah Tjahjono Samingan.
- Pusat Bahasa. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* Pusat Bahasa. Jakarta: Gramedia.
- Ratnawati, J,G & Indrawati, R (2019). Analisis Kadar Fe pada Lembing Tua dan Muda di Wilayah Kubu Raya Kalimantan Barat. *Jurnal Poltekkes* vol 11 No 1
- Salamah, Z., Sasongko, H., & Hidayati, A. (2020). *Inventory of Ferns (Pteridophyta) at Cerme Cave Bantul District. Bioscience*, 4(1), 97–108.
- Sastrapradja, S., dkk. (2002). *Jenis Paku Indonesia*. Bogor : Lembaga Biologi Nasional - LIPI
- Situmorang, R. P. (2018). Analisis potensi lokal untuk mengembangkan bahan ajar Biologi di SMA negeri 2 wonosari. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 4(1), 51-57.
- Steenis, van C.G.G.J. (2013). *FLORA (Untuk sekolah di Indonesia)*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sunardo, Tri Adityo. (2015). Pengembangan Buku Pintar Elektronik (Bpe) Sebagai Media Pembelajaran Pada Peserta didik Sd Kelas 4 Tema Selalu Berhemat Energi Kurikulum 2013. *Skripsi*. Universitas Negeri Malang.
- Surfiana, Samsul Kamal, dan Muslich Hidayat(2018),“Keanekaragaman (*Pteridophyta*) Berdasarkan Ketinggian Di Kawasan Ekosistem Danau Aneuk Laot Kota Sabang,” *Prosiding Biotik 5, no. 1* :452–59.
- Soerjani, M.,Kostermana, A.J.G.H., Tjitrosoepomo, G. (1987). *Weed of Rice In Indonesia*. Jakarta. Balai Pustaka.
- Tekkaya, C. (2002). *Misconceptions as Barrier to Understanding Biology*. Journal of Hacettepe University Educaion Faculty, 23: 259-266.
- Tim Puslitjaknov. (2008). *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta : Departemen. Pendidikan Nasional.
- Tjitrosoepomo, G. (2009) *Taksonomi TumbuhanSchizophyta, Thallophyta, Bryophyta,Pteridophyta* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, hal. 206. Sleman-Yogyakarta. *Jurnal EduMatSains*, 4 (1), 1-28.