

INVENTORY OF FERN (*Pteridophyta*) IN BULUH CINA TOURISM FOREST AS A DESIGN OF HIGH SCHOOL BIOLOGI HANDOUT

Mila Sri Yulia Ningsih*, Yuslim Fauziah, Wan Syafi'i

e-mail: milasriyulianingsih@gmail.com, yuslim.fauziah@gmail.com, wansya-ws@yahoo.com

Phone Number: 082391653095

*Study Program of Biology Education
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *This research was conducted to find out the types of ferns (*Pteridophyta*) in Buluh Chinese tourist forest and the design of biology learning handouts for class X SMA, held in December 2018 until January 2019. Determination of the location of the study was carried out using purposive sampling technique based on the presence of ferns in Buluh Cina tourist forest area on the seven research lakes. Based on observations on the seven lakes in Buluh China tourist forest, the District of Siak Hulu Kampar Regency has 24 species of ferns consisting of 3 classes, 8 orders, 13 families. The most found class of ferns is *Pteropsida* (true nail) with a total of 20 species, while the class *Lycopsida* (wire nail) only found 3 species, namely *Lycopodium cernuum*, *Lygodium circinnatum*, *Lygodium microphyllum* and the least species are the *Psilopsida* (ancient Nail) *Cyanthea contaminans*. Environmental factors such as temperature; light intensity, humidity, soil pH suitable for the growth of ferns. The fern inventory produces a class X high school biology learning handout.*

Key Words: *Fern, Tourism Forest, Inventory, Environmental factors*

INVENTARISASI TUMBUHAN PAKU (*Pteridophyta*) DI HUTAN WISATA BULUH CINA SEBAGAI RANCANGAN *HANDOUT* BIOLOGI SMA

Mila Sri Yulia Ningsih*, Yuslim Fauziah, Wan Syafi'i

e-mail: milasriyulianingsih@gmail.com, yuslim.fauziah@gmail.com, wansya-ws@yahoo.com

Nomor HP: 082391653095

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di hutan wisata Buluh Cina dan rancangan *handout* pembelajaran biologi kelas X SMA, dilaksanakan pada bulan Desember 2018 hingga Januari 2019. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan keberadaan tumbuhan paku di daerah hutan wisata Buluh Cina pada ketujuh danau Penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan pada ketujuh danau di hutan wisata Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar terdapat 24 spesies tumbuhan paku yang terdiri dari 3 kelas, 8 ordo, 13 familia. Kelas tumbuhan paku yang terbanyak ditemukan adalah Pteropsida (Paku sejati) dengan jumlah 20 spesies, sedangkan kelas Lycopsidea (Paku kawat) hanya ditemukan 3 spesies yaitu *Lycopodium cernuum*, *Lygodium circinnatum*, *Lygodium microphyllum* dan spesies paling sedikit adalah kelas Psilopsida (Paku purba) yaitu *Cyanthea contaminans*. Faktor lingkungan seperti suhu; intensitas cahaya, kelembaban udara, pH tanah cocok untuk pertumbuhan tumbuhan paku. Inventarisasi tumbuhan paku menghasilkan rancangan *handout* pembelajaran biologi SMA kelas X.

Kata Kunci: Tumbuhan Paku, Hutan Wisata, Inventarisasi, Faktor Lingkungan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan seluas sekitar 9 juta km² yang terletak diantara dua samudera dan dua benua dengan jumlah pulau sekitar 17.500 buah yang panjang garis pantainya sekitar 95.181 km (Cecep Kusuma dan Agus Hikmat, 2015). Dengan wilayah geografis yang strategis, Indonesia memiliki potensi keanekaragaman hayati yang sangat tinggi (Relita Imaniar dkk., 2017). Berdasarkan keanekaragaman spesies flora, Indonesia memiliki lebih dari 30.000 spesies, kurang lebih 74% lainnya masih tumbuh liar di hutan yang terdapat di Indonesia (Romaiddi, M, S, Minarno, B.E, 2012). Salah satu hutan di provinsi Riau yang memiliki keindahan yang mempesona adalah hutan wisata Buluh Cina.

Hutan wisata Buluh Cina merupakan hutan yang terletak di desa Buluh Cina kecamatan Siak Hulu, kabupaten Kampar, provinsi Riau. Secara geografis, hutan wisata ini terletak antara 0°20'32,72''LU- 0°22'52'71''LU dan 101°30'0,00''BT- 101°33'9,00''BT dengan luas area 963,33 hektar. Berdasarkan pra survei, hutan wisata Buluh Cina adalah hutan ulayat yang dikelola oleh pucuk adat desa Buluh Cina yang kemudian ditetapkan sebagai hutan wisata alam pada tanggal 2 Mei 2014. Tipe ekosistem hutan yaitu didominasi hutan dataran rendah dan rawa air tawar. Hutan ini mempunyai potensi pemandangan alam tujuh danau yang indah dan menarik bagi wisatawan, dengan beragam kegiatan yang bisa dilakukan seperti *outbond*, *haecking* dll. Flora dan faunanya beranekaragam. Salah satu kelompok tumbuhan yang kaya akan jenisnya yang ada di hutan wisata tersebut adalah tumbuhan paku.

Tumbuhan paku merupakan suatu divisio tumbuhan yang telah memiliki sistem pembuluh sejati (kormus), artinya tubuhnya dengan nyata dapat dibedakan dalam tiga bagian pokok yaitu akar, batang, dan daun serta tidak menghasilkan biji untuk reproduksinya (Gembong Tjitrosoepomo, 2005). Menurut Sandy dkk.,(2016), bahwa total tumbuhan paku yang hampir diketahui di dunia terdapat 10.000 jenis dan sekitar 1.300 jenis tumbuh di Indonesia. Pertumbuhan pada tumbuhan paku (*Pteridophyta*) dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya faktor abiotik di lingkungan tempat hidupnya, tumbuhan paku hidup di tempat lembab, di tempat terlindung dan juga ditempat terbuka (Arini dkk.,2012). Tumbuhan Paku memiliki beberapa peranan penting yaitu dalam pembentukan humus, melindungi tanah dari erosi, menjaga kelembaban tanah, dan salah satu tumbuhan pionir pada tahap awal suksesi ekosistem hutan (Julia Betty dkk.,2015). Menurut pra survei, tumbuhan paku merupakan tumbuhan yang sangat berperan penting bagi masyarakat desa Buluh Cina yaitu sebagai bahan papan, obat, makanan khas setempat pada acara pesta perkawinan dan hajatan.

Beberapa penelitian tentang inventarisasi jenis tumbuhan paku diberbagai kawasan telah dilakukan oleh peneliti di berbagai daerah yaitu khususnya di Provinsi Riau. Eka Kurniawati dkk, (2016) menyatakan bahwa di kawasan hutan wisata air terjun Gimanik, Wonogiri terdapat 20 spesies paku dari 5 familia. Nery Sofienti dkk.,(2015) meneliti morfologi paku-pakuan di Tahura Sultan Syarif Hasyim Riau ditemukan 10 ordo dari 15 familia dengan jumlah spesies 57. Machfira Yusna dkk., (2016) juga meneliti tentang jenis *Pteridaceae* di hutan PT. Chevron Pacific Indonesia (PT. CPI) Rumbai yang menemukan 7 spesies paku dari 6 marga. Sedangkan di hutan wisata Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar belum ada yang melakukan inventarisasi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

Data hasil penelitian mengenai inventarisasi tumbuhan paku akan dianalisis ke kurikulum 2013 skala revisi 2017 pada materi biologi SMA. Berdasarkan hasil survei

yang telah dilakukan di beberapa SMA, pembahasan mengenai tumbuhan paku masih sangat sedikit. Pada umumnya, sumber belajar tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang digunakan guru adalah buku-buku teks yang pemaparan materi hanya secara umum dan penyampaian oleh guru yang sedikit. Permasalahan yang terjadi adalah kurangnya bahan ajar pendukung yang memberikan pengetahuan spesifik mengenai materi tersebut. Hal ini mengakibatkan pengetahuan peserta didik dalam memahami konsep tumbuhan paku sangat terbatas. Pada umumnya peserta didik hanya mengenal tumbuhan paku sebagai sayuran, padahal masih banyak peranan tumbuhan paku yang belum diketahui dan biasanya hanya sebagai penyelesaian tugas sekolah saja. Oleh karena itu diperlukan sumber belajar yang dapat mendukung proses pembelajaran, sehingga indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dan peserta didik dapat memahami konsep yang disampaikan khususnya pada materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*).

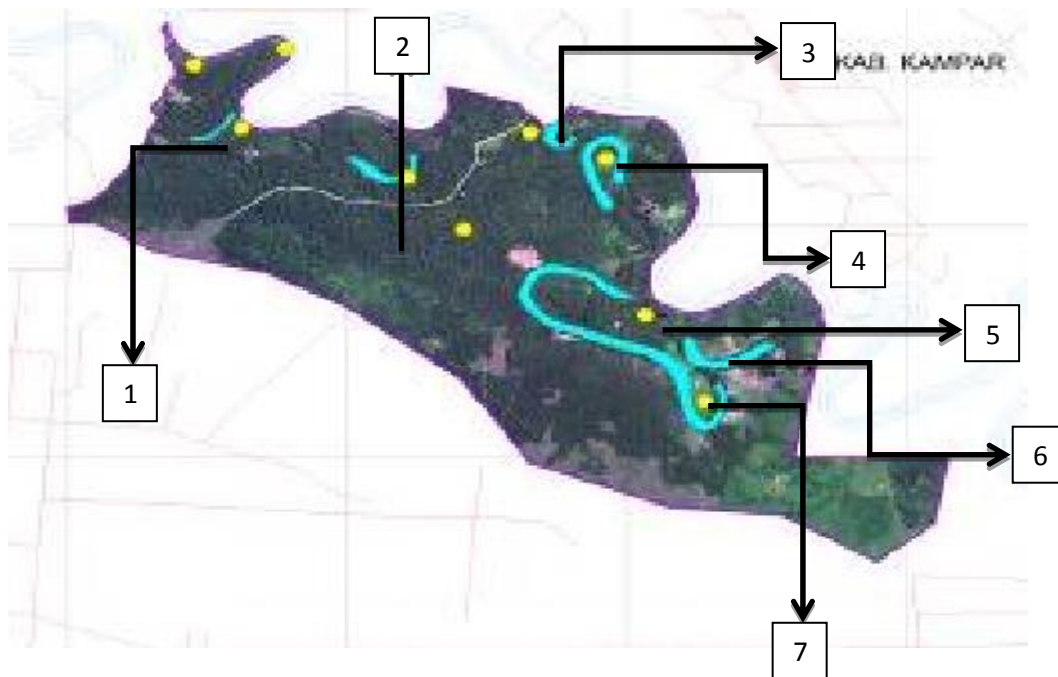
Salah satu sumber belajar yang dapat dirancang sesuai dengan hasil data penelitian adalah *handout*. *Handout* merupakan bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik (Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Menurut Yunila Fajrida (2015), kelebihan *handout* yaitu 1) dapat merangsang rasa ingin tahu dalam mengikuti pelajaran; 2) meningkatkan kreativitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar; 3) memelihara kekonsistenan penyampaian materi pelajaran dikelas oleh guru sesuai dengan perancangan pengajaran; 4) dapat memperkenalkan informasi atau teknologi baru; 5) dapat memeriksa hasil pembelajaran siswa; 6) mendorong keberanian siswa untuk berprestasi; 7) dapat membantu pengetahuan ingatan dan penyempurnaan. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai “Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Hutan Wisata Buluh Cina sebagai Rancangan *Handout* Biologi SMA”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yakni tahap pengumpulan data dan tahap perancangan *handout* tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Tahap (1) Tahap pengumpulan data jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang ditemukan di hutan wisata Buluh Cina; (2) Tahap perancangan *handout* pembelajaran biologi SMA materi tumbuhan paku (*Pteridophyta*) hasil penelitian. Tahap inventarisasi dilaksanakan di hutan wisata Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau selama satu minggu pada bulan Desember tahun 2018. Penelitian ini menggunakan metode survei, yaitu pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di hutan wisata Buluh Cina. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan keberadaan tumbuhan paku di daerah hutan wisata Buluh Cina pada ketujuh danau. Teknik pengambilan sampel dan dokumentasi dengan menggunakan metode jelajah (*Cruise methods*).

Alat yang digunakan adalah alat tulis, press herbarium, koran, *hygrometer*, *thermometer*, *lux meter*, dan *soil tester*, kertas label gantung, buku identifikasi, oven, *Global Positioning System (GPS)*, kamera digital, kantong plastik putih, tabel daftar penemuan tumbuhan, gunting, dan tali rafia. Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, jenis-jenis tumbuhan paku yang ditemukan di hutan wisata Buluh Cina. Jenis tumbuhan paku yang ditemukan pada setiap pos langsung diambil dengan menggunakan

peralatan yang sudah disediakan. Sampel/spesimen dikumpulkan berupa tanaman lengkap (akar, batang, daun serta daun yang mengandung sorus), kemudian diberi label gantung dan dimasukkan kedalam plastik yang telah disediakan. Kemudian dicatat karakteristik seperti habitat, tempat tumbuh, habitus dll. Kemudian tumbuhan paku tersebut dibawa ke laboratorium biologi Fkip Universitas Riau untuk diidentifikasi dan dijadikan herbarium. Pada setiap lokasi pengamatan dilakukan pengukuran faktor lingkungan abiotik yang meliputi intensitas cahaya dengan *lux meter*, suhu udara dengan *termometer*, kelembaban udara dengan *hygrometer*, pH tanah dengan *soil tester*, dan posisi dengan GPS dengan pengulangan 3x. Berikut peta lokasi danau tempat penelitian:



Gambar 1. Peta lokasi danau penelitian (Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Riau, 2018). Keterangan: (1) Danau tanjung balam (2) Danau tuok tonga (3) Danau tanjung putus (4) Danau baru (5) Danau pinang dalam (6) Danau bunte (7) Danau pinang luar.

Tahap perancangan *handout* pembelajaran biologi pada konsep tumbuhan paku (*Pteridophyta*) SMA kelas X dilaksanakan di kampus Bina Widya FKIP Universitas Riau. Tahap ini dilaksanakan setelah menyelesaikan tahap I, dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2018. Pada tahap perancangan *handout* hanya dilakukan pada dua tahap saja yaitu analisis dan desain. Berikut tahapan rancangan *handout*:

1. Tahap *Analyze* (Analisis)

Analisis yang dilakukan oleh peneliti pada penelitian ini adalah analisis kurikulum, analisis pembelajaran berupa silabus, RPP, analisis buku guru dan buku siswa atau sumber belajar lainnya. Analisis ini bertujuan untuk memperoleh

gambaran mengenai sumber belajar (buku paket siswa/bahan ajar guru, modul, dan LKPD) yang digunakan oleh guru dan sumber belajar yang seharusnya digunakan oleh guru sesuai tuntutan kurikulum. Analisis ini akan menghasilkan spesifikasi tujuan pembelajaran. Data yang diperoleh dari hasil penelitian inventarisasi tumbuhan paku yang ditemui di hutan wisata Buluh Cina, akan digunakan sebagai bahan dalam merancang *handout*.

2. Tahap *Design* (Desain)

Perancangan ini diawali dengan merekonstruksi silabus yang dikeluarkan Kemendikbud 2017, yaitu terdapat beberapa aspek yang direkonstruksi yaitu merancang materi pokok pada silabus sesuai kebutuhan penelitian ini. Untuk rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dirancang sesuai kebutuhan kurikulum 2013 dimana dalam RPP tersebut digunakan pendekatan saintifik secara terperinci lalu merancang indikator dan indikator pencapaian kompetensi sesuai kebutuhan. Selanjutnya dilakukan perancangan desain *handout*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap I : Inventarisasi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

Berdasarkan hasil pengamatan pada ketujuh danau di hutan wisata Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar terdapat 24 spesies tumbuhan paku yang terdiri 17 jenis tumbuhan paku teresterial dan 7 jenis tumbuhan paku epifit. Tumbuhan paku tersebut termasuk ke dalam 3 kelas yaitu Pteropsida, Lycopsidea dan Psilopsida dan 8 ordo, 13 familia. Hal ini menunjukkan keanekaragaman jenis tumbuhan paku sangat tinggi. Pteropsida (Paku sejati) merupakan kelas tumbuhan paku yang terbanyak ditemukan jumlah jenisnya yaitu 20 spesies, sedangkan kelas Lycopsidea (Paku kawat) hanya ditemukan 3 spesies yaitu *Lycopodium cernuum*, *Lygodium circinnatum*, *Lygodium microphyllum* dan jumlah jenis paling sedikit ditemukan adalah kelas Psilopsida (Paku purba) yaitu *Cyanthea contaminans* (Tabel 4.1).

Pteropsida (Paku sejati) merupakan kelas tumbuhan paku yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Paku memiliki banyak peranan penting bagi manusia diantaranya yang sering dijumpai contohnya *Diplazium esculentum* (Paku sayur), sebagai hiasan seperti *Asplenium nidus* dan *Platyserium coronarium* serta bahan pembuatan pupuk yaitu *Azolla pinnata*. Menurut Tjitrosoepomo (2007), kelas *Polypodiopsida* (*Filicopsida*) dikenal sebagai tumbuhan paku sebenarnya. Dari segi ekologi, tumbuhan ini termasuk higrofit dan banyak tumbuh di tempat teduh dan lembab, sehingga di tempat-tempat yang terbuka dapat mengalami kerusakan akibat penyinaran yang terlalu intensif. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian besar anggota kelas *Polypodiopsida* (*Filicopsida*) dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dibawah naungan. Berikut jenis tumbuhan paku yang ditemukan:

Tabel 1 Jenis-jenis tumbuhan paku di hutan wisata Buluh Cina

No	Kelas	Ordo	Famili	Spesies	Nama lokal	Lokasi	Nama Kolektor/ No. Voucher
1.	Pteropsida	Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Platyserium coronarium</i>	Paku tanduk rusa	D3	MSYN 001
2.				<i>Pyrrossia piloselloides</i>	Paku sisik naga	D5	MSYN 17
3.				<i>Diplazium esculentum</i>	Paku sayur	D2	MSYN 12
4.				<i>Phymatodes nigrencia</i>	Paku sepat	D6	MSYN 22
5.				<i>Blechnum orientale</i> L.	Paku merah	D4	MSYN 08
6.			Aspleniaceae	<i>Asplenium nidus</i> L.	Paku sarang burung	D3	MSYN 02
7.				<i>Asplenium longissimum</i>	Paku rumput	D1	MSYN 21
8.			Blechnaceae	<i>Stenochlaena palustris</i>	Paku lemidang	D3	MSYN 03
9.			Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Paku uban	D4	MSYN 05
10.			Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium caudatum</i>	Paku elang	D4	MSYN 06
11.			Thelypteridaceae	<i>Christella dentate</i>	Paku uban	D4	MSYN 09
12.				<i>Pronephrium menisciicarpon</i>	Paku leyat	D7	MSYN 18
13.			Pteridaceae	<i>Taenitis blechnoides</i>	Paku ringan	D4	MSYN 10
14.				<i>Vittaria elongata</i>	Paku panjang	D2	MSYN 14
15.		Davalliales	Polypodiaceae	<i>Davallia denticulata</i>	Paku tertutup	D7	MSYN 19
16.		Filicales		<i>Pyrrosia longifolia</i>	Paku sisik naga	D1	MSYN 20
17.		Hymenophylales	Adiantaceae	<i>Taenitis interrupta</i>	Paku ringan	D5	MSYN 15
18.			Himionitidaceae	<i>Adiantum peruvianum</i>	Paku supir	D6	MSYN 23
19.				<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	D6	MSYN 24
20.		Gleicheniales	Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i>	Paku resam	D2	MSYN 13
21.	Lycopsida	Lycopodiales	Lycopodiaceae	<i>Lycopodium cernuum</i>	Paku kawat	D4	MSYN 07
22.		Schizaeales	Lygodiaceae	<i>Lygodium circinnatum</i>	Paku ribu-ribu	D4	MSYN 11
23.				<i>Lygodium microphyllum</i>	Paku ribu-ribu garege halus	D5	MSYN 16
24.	Psilopsida	Cyatheaales	Cyatheaceae	<i>Cyanthea contaminans</i>	Paku tiang	D3	MSYN 04
Jlh	3	8	13	24			

Keterangan: Danau tanjung dalam (D1), Danau tuok tonga (D2), Danau tanjung putus (D3), Danau baru (D4), Danau pinang dalam (D5), Danau bunte (D6) dan Danau pinang luar (D7).

Familia Polypodiaceae memiliki jumlah jenis terbanyak pada kelas Pteropsida yaitu 7 spesies, sedangkan famili lainnya ditemukan dengan jumlah jenis yang sedikit seperti Aspleniaceae, Lygodiaceae, Lycopodiaceae, Gleicheniaceae, Himenitidaceae, Adiantaceae, Pteridaceae, Thelypteridaceae, Dennstaedtiaceae, Nephrolepidaceae, Blechnaceae, dan Cyatheaceae. Family Polypodiaceae yang ditemukan di hutan wisata Buluh Cina seperti *Platynerium coronarium*, *Pyrrossia piloselloides*, *Diplazium esculentum*, *Phymatodes nigrescens* dan *Blechnum orientale* L yang habitusnya teresterial dan epifit (tabel 4.2).

Jumlah jenis tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan hutan wisata Buluh Cina ini berbeda dengan jumlah jenis tumbuhan paku yang ditemukan di kawasan hutan sebelah darat Kecamatan Sungai Ambawang Kalimantan Barat dengan 20 spesies yang terbagi dalam 11 familia. Hutan dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak ditemukan 18 spesies dari 13 familia (Julia Betty dkk, 2015). Kawasan hutan PT. Chevron Pacific Indonesia (PT. CPI) Rumbai menemukan 7 spesies dari 6 marga (Machfira Yusna dkk., 2016). Penelitian mengenai tumbuhan paku belum pernah dilakukan di hutan wisata Buluh Cina, hanya saja pengkoleksian seluruh flora dan fauna yang mendiami hutan tersebut telah dilakukan oleh pengelola hutan wisata. Pengkoleksian ini termasuk tumbuhan bawah seperti lumut dan paku. Jumlah jenis tumbuhan paku yang ditemukan adalah 16 spesies (Profil Hutan Wisata Buluh Cina, 2017). Sedangkan setelah dilakukan inventarisasi tumbuhan paku di hutan wisata Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar terdapat 24 spesies tumbuhan paku yang terdiri dari 3 kelas, 8 ordo, 13 familia.

Perbedaan jumlah jenis tumbuhan paku yang ditemukan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuh yang berbeda. Tumbuhan paku pada umumnya sangat menyukai daerah-daerah terbuka untuk pertumbuhannya. Menurut Soerianegara dan Indrawan (1967), pertumbuhan suatu tumbuhan dipengaruhi oleh kondisi tempat tumbuh. Banyaknya jumlah tumbuhan paku yang ditemukan di hutan wisata Buluh Cina dibandingkan dengan ketiga lokasi pada penelitian sebelumnya dikarenakan daya dukung kawasan yang cukup luas dan kondisi faktor lingkungan yang berbeda sehingga tumbuhan paku yang ditemukan lebih bervariasi. Sutrisna (1981) menyatakan bahwa faktor lingkungan dan kemampuan beradaptasi terhadap suatu habitat akan mempengaruhi jumlah jenis yang ditemukan pada suatu kawasan. Sebagian besar tumbuhan paku yang ditemukan berada di daerah yang tidak ternaungi contohnya di danau baru dan tanjung balam. Hal ini dikarenakan sebagian besar tumbuhan paku hidup di daerah dengan kondisi vegetasi yang terbuka dan mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk pertumbuhannya seperti *Lycopodium cernum* dan *Cyanthea contaminans*.

Keberadaan dan perkembangan tumbuhan paku di hutan wisata Buluh Cina dipengaruhi oleh faktor lingkungan berupa pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Hasil pengukuran kondisi faktor lingkungan tersebut secara lengkap disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Pengukuran kondisi lingkungan pada seluruh lokasi yang diamati.

Faktor lingkungan	Satuan	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	D 7
Intensitas cahaya	Lux	470	760	860	640	530	390	470
Suhu tanah	°C	25 °C	25 °C	24 °C	24 °C	25 °C	24 °C	25 °C
Ph dan kelembapan tanah	%	5,2 55%	4,8 63%	5 60%	4,9 62%	5,5 50%	4,5 70%	4,6 69%
Suhu dan kelembapan udara	°C %	24,4 94%	25 99%	27,1 92%	27,3 98%	24,4 98%	24,5 99%	24,4 98%

Keterangan: D = Danau

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada area ketujuh danau pengamatan diperoleh gambaran kondisi lingkungan kawasan hutan wisata Buluh Cina. Kondisi tersebut tidak menggambarkan kondisi lingkungan sepanjang tahun. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah pada seluruh area yang diamati bersifat asam yang cenderung mendekati netral dengan kisaran 4,5 - 5,5. Kelembaban tanah berkisar antara 55-70%, suhu udara berkisar 24,4-27,3 °C, dengan kelembaban udara antara 94-99 %, suhu tanah berkisar 24-25 °C, dan intensitas cahaya antara 0,47-0,86 lux.

Danau lokasi yang diamati terdapat faktor lingkungan yang memiliki perbedaan yang cukup mencolok dengan lokasi yang lain yaitu kelembaban udara pada lokasi D1 dan D3 yang masing-masing 94 °C dan 92 °C, intensitas cahaya pada lokasi D3 dan lokasi D6 yang masing-masing sebesar 0,39 lux dan 0,86 lux. Intensitas cahaya yang tinggi pada danau tuok tonga (D3) dan danau baru (D2) mengakibatkan hanya beberapa tumbuhan paku yang mampu beradaptasi pada lingkungan yang terbuka seperti familia *Lycopodium cernum*, *Lygodium circinatum*, *Lygodium microphyllum* dan *Cyatheaceae*. Sedangkan pada lokasi danau tajung balam (D6) intensitas cahaya yang rendah seperti *Asspleium longissimum*, *Pronephrium menisciicarpon*, *Pyrosia logifolia*.

Kelembaban lingkungan pada lokasi penelitian berkisar antara 94-99 % termasuk dalam kategori lembab. Banyaknya jenis tumbuhan yang ada di kawasan hutan pada lokasi danau wisata Buluh Cina membuktikan bahwa kawasan tersebut masih sangat alami serta masih terkategori seimbang. Ekosistem di wilayah tersebut masih relatif baik. Suhu yang rendah berkisar antara 24,4-27,3 °C mempengaruhi pertumbuhan kanopi pohon. Menurut Supu dan Munir dalam Efry Roziaty dkk., (2016), kanopi pohon mempengaruhi kuantitasi oksigen dan karbondioksida di udara. Kanopi dapat mengurangi intensitas cahaya yang akan masuk sehingga suhu udara di dalam hutan menjadi semakin rendah. Dengan demikian suhu pada lokasi penelitian sangat cocok untuk pertumbuhan tumbuhan pteridophyta. Tumbuhan paku yang hidup pada daerah tropis umumnya dapat tumbuh pada suhu optimal 21-27 °C untuk pertumbuhannya (Nawawi, Indriyanto, & Duryat, 2014). Suhu yang rendah menyebabkan kelembaban tinggi hal ini disebabkan karena rendahnya intensitas cahaya (Sulistyowati, Perwati, & Wiryani, 2014). Hal ini menyebabkan udara di hutan terasa sejuk. pH tanah berkisar antara 4,5 - 5,5 sedangkan kelembaban tanah mencapai 55-70%. Dalam kondisi iklim

tersebut sangat cocok sebagai habitat pertumbuhan *Pteridophyta*. Berikut tabel potensi tumbuhan paku yang ditemukan di hutan wisata Buluh Cina.

Tahap II : Perancangan *Handout* Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*)

A. Integritas Hasil Penelitian terhadap Rancangan *Handout* Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) Biologi SMA

Hasil penelitian mengenai inventarisasi jenis-jenis tumbuhan paku di hutan wisata Buluh Cina dapat digunakan sebagai salah satu sumber belajar berupa *handout* tumbuhan paku (*Pteridophyta*) kelas X SMA. Pada tahapan ini dapat dijadikan landasan dalam merancang *handout* pembelajaran Biologi SMA, sebagai berikut:

a. Analisis kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum terdapat topik/kajian yang berkaitan dengan hasil penelitian, KD pada mata pelajaran Biologi SMA yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Kompetensi Dasar yang berkaitan dengan hasil penelitian

Satuan Pendidikan	Kelas	KD	Uraian Materi	Potensi Pengembangan
SMA	X	3.8 Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan	Ciri umum, klasifikasi, sistem reproduksi, siklus hidup dan peranan tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) bagi kehidupan	<i>Handout</i>
SMA	X	1.2 Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya	Pemanfaatan keanekaragaman hayati di Indonesia	<i>Handout</i> dan Modul
SMA	X	3.3 Menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup dalam lima kingdom	Sistem klasifikasi makhluk hidup: takson, binomial nomenklatur dan membuat kunci determinasi sederhana	LKPD dan <i>handout</i>

SMA	X	3.10	Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut	Komponen ekosistem	LKPD
SMA	XII	3.1	Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup	Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup	LKPD

Dari hasil tabel analisis kurikulum terdapat 5 kompetensi dasar dikurikulum 2013 yang memiliki potensi sebagai rancangan media pembelajaran sesuai dengan hasil penelitian yaitu KD 3.8 Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan pada kelas X. KD ini menganalisis data hasil observasi tentang tumbuhan paku (pengertian, cara hidup, reproduksi, klasifikasi, dan peranannya bagi kehidupan). Hasil penelitian ini kemudian akan dikembangkan menjadi media pembelajaran atau suplemen pembelajaran yaitu *handout* jenis-jenis tumbuhan paku pada konsep materi tersebut. *Handout* ini akan dirancang semenarik mungkin dengan *full colour*, mudah dibawa kemana-mana, ringan, dan gambar yang jelas serta menarik. Tentu saja materi yang terkandung di dalamnya bersifat ilmiah, kontekstual. *Handout* ini sangat cocok dengan model pembelajaran *DL* (*Discovery Learning*) dimana siswa diharuskan mengerjakan suatu tugas proyek yang mungkin saja kelapangan, sehingga dengan adanya *handout* sangat membantu dibandingkan siswa harus membawa buku paket yang tebal dan minim gambar sehingga menyusahkan untuk identifikasi. Hal inilah yang menjadi alasan utama pemilihan model *DL* yang lebih kontekstual dan terstruktur sehingga tujuan pembelajaran tercapai dan wawasan siswa bertambah. Namun untuk *PJBL* juga bisa digunakan sebagai pendamping buku paket yaitu pada proses pembuatan herbarium.

b. Desain rancangan *handout* tumbuhan paku (*Pteridophyta*)

Tahap selanjutnya yaitu membuat rancangan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka sumber belajar yang dirancang peneliti berupa *handout* tumbuhan paku (*Pteridophyta*) yang sesuai dengan hasil penelitian di hutan wisata Buluh Cina Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

1. Tumbuhan paku yang diinventaris pada ketujuh danau di hutan wisata Buluh Cina, Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar terdapat 24 spesies yang terdiri dari 3 kelas, 8 ordo, 13 familia.

2. Salah satu KD yang dapat dikembangkan sebagai media pembelajaran *handout* berdasarkan hasil penelitian *Pteridophyta* (tumbuhan paku) di hutan wisata Buluh Cina yaitu K.D 3.8 Kelas X Mengelompokkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan ciri-ciri umum, serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

Rekomendasi

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pelestarian tumbuhan paku, pengembangan ekonomi rakyat baik dari segi pendidikan maupun ekowisata, pemanfaatan tumbuhan paku sebagai obat, tanaman hias lebih disebarluaskan.
2. Dilakukan pengembangan *handout* mengenal jenis-jenis tumbuhan paku (*Pteridophyta*) sebagai bahan ajar di sekolah, yang diambil dari hasil penelitian sehingga layak diuji coba dan validasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, Dwi D, I, dan Julianus Kinho. 2012. *Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara*. Balai Penelitian Kehutanan. Manado
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Riau. 2018. Data Taman Wisata Alam Buluh Cina. Kabupaten Kampar (dipublikasikan 26 April 2018).
- Cecep Kusuma dan Agus Hikmat. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan* 5(2): 1-8.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Panduan Pengayaan Bahan Ajar* . Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.
- Eka Kurniawati, Wisanti dan Fida Rachmadiarti. 2016. Keanekaragaman *Pteridophyta* di Kawasan Hutan Wisata Air Terjun Girimanik Kabupaten Wonogiri. *Lentera Bio* 5(1): 76-78.
- Gembong Tjitrosoepomo. 2007. *Taksonomi Tumbuhan (Scizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Holtum, R.E. 1959. *Flora Malesiana Series 11-Pteridophyta*. Govennent Printing Office. Singapura.

- Julianus Kinho. 2009. *Mengenal Beberapa Jenis Tumbuhan Paku Di Kawasan Hutan Payahe Taman Nasional Aketajawe Lolobata Maluku Utara*. Balai Penelitian Kehutanan Manado. Manado.
- Machfira Yusna, Nery Sofiyanti, dan Fitmawati. 2016. Keanekaragaman Pteridaceae Berdasarkan Karakter Morfologi dan Fitokimia di Hutan PT. Chevron Pacific Indonesia (PT. CPI) Rumbai. *Riau Biologia* 1(2): 165-172.
- Nery Sofiyanti N, Iriani D, Fitmawati, Roza AA. 2015. *Morfologi Tumbuhan Paku di Tahura Sultan Syarif Hasyim Riau*. UR Press. Pekanbaru.
- Romaidi, Maratus, S, dan Minarno, B, E. 2012. Jenis-jenis Paku Epifit dan Tumbuhan Inangnya Di Tahura Ronggo Soeryo Cagar. *El-Hayah* 3(1): 1-8.
- Sastrapradja. 1979. *Jenis Paku Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional–LIPI. Bogor.
- Van Steenis, C. G. G. J. 2006. *Flora*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.