

**PEMANFAATAN PTERIDOPHYTA KAWASAN HUTAN PACET TAMAN
HUTAN RAYA (TAHURA) RADEN SOERJO KECAMATAN PACET
KABUPATEN MOJOKERTO SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA**

Neni Lusiana¹, Wahyu Prihanta¹, Abdulkadir Rahardjanto¹

¹Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
e-mail: rahardjanto@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pteridophyta apa saja yang terdapat di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto dan bagaimana klasifikasinya, serta untuk mengetahui implementasi hasil penelitian Pteridophyta agar dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi SMA. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di dua tempat, pengambilan sampel Pteridophyta dilaksanakan di kawasan hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto pada koordinat S 07°44'00" – S 07°42'10" dan E 112°31'30" – E 112°32'30". Pengambilan sampel tumbuhan paku yang terestrial maupun epifit pada penelitian ini menggunakan metode jelajah (cruise methods). Sedangkan pemanfaatan hasil penelitian Pteridophyta di kawasan ini yaitu berupa modul yang divalidasi dilakukan oleh guru biologi di SMAN 2 Batu. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan sebanyak 57 jenis Pteridophyta yang termasuk dalam 3 kelas. Ditemukan 3 jenis dari kelas Lycopodiinae, 1 jenis dari kelas Equisetinae, dan 53 jenis dari kelas Filicinae. Penggunaan Pteridophyta untuk sumber belajar di sekolah dalam bentuk modul dengan pemberian soal-soal dan pemberian tugas proyek membuat herbarium.

Kata Kunci: Hutan Pacet TAHURA Raden Soerjo, Pteridophyta, sumber belajar biologi SMA

Hutan hujan tropis di Indonesia dikenal sebagai hutan dengan keanekaragaman hayati tertinggi. Hal ini diperkuat juga menurut Lipu (2010), negara Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki hutan hujan tropis terbesar ketiga di dunia setelah Brazil dan Republik Demokratik Kongo. Terdapat 28.000 jenis tumbuhan yang ditemukan di Indonesia dari 230.000 jenis tumbuhan yang dikenal di dunia. Kekayaan tumbuhan tersebut sampai saat ini belum dipelajari dengan baik oleh bangsa Indonesia, hal ini dapat dilihat dari sedikitnya referensi-referensi tentang tumbuhan Indonesia (Asia) yang ditulis oleh orang Indonesia (Prihanta, 2004).

Kepulauan Indonesia khususnya pulau Jawa, masih memiliki kawasan hutan hujan tropis, salah satunya terdapat pada kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo. Kawasan hutan Pacet merupakan bagian dari kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Mojokerto. Menurut UPT TAHURA R. Soerjo (2010), Taman Hutan Raya Raden Soerjo merupakan salah satu kawasan hutan

pelestarian alam di provinsi Jawa Timur yang tersebar di Kabupaten Mojokerto, Kabupaten Malang, Kabupaten Jombang, Kabupaten Pasuruan dan Kota Batu. Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo menyimpan keanekaragaman hayati yang tinggi. Vegetasi yang menutupi wilayah ini meliputi semak belukar dan vegetasi pohon besar. Struktur vegetasi yang demikian merupakan habitat yang cocok bagi kehidupan Pteridophyta. Pernyataan ini diperkuat oleh Tjitrosoepomo (2005) bahwa dari segi hidupnya ada jenis tumbuhan paku yang hidup terestrial (paku tanah), hidup menempel pada pohon-pohon besar (paku epifit), dan hidup di air (paku air).

Menurut Tjitrosoepomo (2005), terdapat kurang lebih 10.000 jenis tumbuhan paku (Pteridophyta) yang hidup tersebar di dunia. Begitu juga menurut Holttum (1968), dari 10.000 jenis tumbuhan paku yang tersebar di dunia, tercatat sekitar 515 jenis yang tersebar di Pulau Jawa. Menurut Sastrapradja dalam Holttum (1968), diperkirakan jumlah tumbuhan paku di dunia sekitar 11.300

jenis dan sekitar 1.250-1.500 jenis tersebar di Indonesia.

Hasil dari eksplorasi dan identifikasi jenis tumbuhan paku epifit dan tipe morfologi kulit inangnya yang dilakukan oleh Shalihah (2010) di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cagar, ditemukan 12 spesies paku epifit yang terbagi dalam 5 genus dari 3 lokasi yang meliputi belakang kawasan air panas Taman Hutan Raya R. Soerjo Cagar, daerah hutan belakang penginapan Taman Hutan Raya R. Soerjo Cagar dan daerah hutan yang termasuk dalam kawasan lereng Gunung Arjuna. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari (2007) di kawasan Taman Hutan Raya R. Soerjo Blok Anjasromo, berhasil menemukan 27 spesies paku yang terbagi menjadi 19 genus. Namun dari penelitian-penelitian tersebut, belum ada yang memanfaatkan hasil identifikasi paku sebagai sumber belajar biologi di sekolah khususnya sebagai sumber belajar biologi SMA.

Berdasarkan hasil survei di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto, ditemukan banyak jenis-jenis tumbuhan paku. Sehingga pemilihan tempat penelitian dilakukan di kawasan tersebut dan sampai saat ini tidak ada yang melakukan penelitian tentang paku-pakuan di kawasan tersebut dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar biologi di sekolah khususnya sebagai sumber belajar biologi SMA.

Tumbuhan paku (Pteridophyta) merupakan salah satu materi pada bidang studi biologi yang diajarkan pada jenjang pendidikan Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi khususnya pada jurusan biologi. Khusus Sekolah Menengah Atas, materi Pteridophyta diajarkan pada mata pelajaran biologi kelas X semester I dan kajian tentang tumbuhan paku terdapat dalam sub materi Pteridophyta.

Departemen Pendidikan Nasional telah menetapkan diberlakukannya kurikulum baru yaitu kurikulum 2013

Sekolah Menengah Atas. Pada mata pelajaran biologi, materi Pteridophyta telah tercantum dalam Kompetensi Dasar (KD) mengenai materi Pteridophyta pada Sekolah Menengah Atas tercantum pada KD 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi dan KD 4.7. Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Menurut Nur (2012), sumber belajar yang beraneka ragam disekitar kehidupan siswa belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran. Masih banyak para guru-guru di Indonesia yang menjadikan buku teks sebagai satu-satunya patokan dalam mengajar termasuk guru-guru SMA. Padahal banyak sumber belajar selain buku yang justru sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa seperti lingkungan sekitar, perpustakaan, benda dan lain sebagainya. Menurut Yohannes dan Dewi (2005), proses belajar dan mengajar konvensional yang mengedepankan pertemuan atau tatap muka di ruang kelas dengan beberapa buku sebagai referensi diyakini tidak akan mampu lagi menghasilkan seorang pembelajar sukses dengan *drive to achieve and grow* yang mampu berpacu dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar sangat penting guna mendukung proses dan pencapaian tujuan belajar, harapannya dapat membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa (Kasrina, 2012).

Tugas seorang guru tidak hanya mengajar, namun juga harus memfasilitasi siswanya agar memperoleh pengetahuan yang lebih tentang lingkungannya. Di katakan demikian karena memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar akan dapat membantu dan memberikan kesempatan belajar yang berpartisipasi

serta dapat memberikan perjalanan belajar yang kongkrit bagi siswa. Sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dapat dicapai dengan efisien dan efektif.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian identifikasi dan klasifikasi Pteridophyta di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi di sekolah.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif. Menurut Darmadi (2011), penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data untuk memberikan gambaran atau penegasan suatu konsep atau gejala yang berlaku atas dasar data yang diperoleh di lapangan. Data penelitian deskriptif pada umumnya dikumpulkan melalui suatu survey angket, wawancara, atau observasi. Penelitian ini sering tidak menggunakan hipotesis. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi jenis-jenis Pteridophyta yang ada di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto serta pemanfaatannya sebagai sumber belajar biologi SMA berupa modul.

Penelitian dilaksanakan di dua tempat, untuk pengambilan sampel Pteridophyta dilaksanakan di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto dan validasi modul Pteridophyta sebagai sumber belajar dilaksanakan di SMA Negeri 2 Batu. Setelah dilakukan observasi lokasi penelitian tanggal 20 Maret 2014 - 21 Maret 2014, penelitian di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto dilaksanakan mulai tanggal 29 Maret 2014 s/d – 20 April 2014, sedangkan validasi modul di SMA

Negeri 2 Batu dilaksanakan pada tanggal 21 Juni 2014 – 30 Juni 2014.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis tumbuhan Pteridophyta di Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis Pteridophyta yang ditemukan dalam penelitian di Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto. Sampel yang diamati adalah tumbuhan Pteridophyta yang berada pada daerah *cruising/* jelajah.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode jelajah (*cruise methods*). Hal pertama yang dilakukan adalah observasi tempat, hal ini dimaksudkan untuk mendeteksi banyak atau tidak tumbuhan paku di berbagai tempat-tempat dalam kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo dan mendeteksi wilayah yang dapat dijangkau sebagai tempat penelitian. Pengambilan sampel dilakukan pada tumbuhan paku yang terestrial maupun tumbuhan paku epifit yang ada di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto pada koordinat S 07°44'00" - S 07°42'10" dan E 112°31'30" - E 112°32'30". Sampel diambil dengan menjelajahi kawasan hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo dengan dilakukan terobosan ke dalam hutan dan sekitar daerah yang dilalui sungai Kromong dengan batasan wilayah yang sudah ditentukan. Pembatasan kawasan penelitian dilakukan dengan pertimbangan faktor keselamatan dan keterbatasan tenaga dalam pemanfaatannya sebagai sumber belajar karena kontur wilayah ini terdiri atas jurang, bukit dan tebing yang sangat sulit dilalui. Namun tetap menjaga kelestariannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman Pteridophyta yang ditemukan di kawasan Hutan Pacet Taman

Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto ditemukan sebanyak 57 jenis tumbuhan paku dari 3 kelas yang tumbuh sebagai paku terestrial maupun epifit. Berdasarkan hasil

penelitian jenis-jenis Pteridophyta yang ditemukan di Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto di dapatkan data seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penelitian Jenis-jenis Pteridophyta di Kawasadrn Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto

No.	Kelas	Bangsa	Suku	Marga	Spesies
1.	Lycopodiinae	Lycopodiales	Lycopodiaceae	<i>Huperzia</i>	<i>Huperzia carinata</i> (Desv. Ex Pior) Trevis
2.				<i>Lycopodium</i>	<i>Lycopodium squarrosus</i> G. Forster
3.		Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella</i>	<i>Selaginella willdenovii</i> Bak.
4.	Equisetinae	Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum</i>	<i>Equisetum debile</i> Roxb.
5.	Filicinae	Cyatheaales	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea contaminans</i> (Hook.) Copel
6.					<i>Cyathea latebrosa</i> (Wall.) Copel
7.		Marattiales	Marattiaceae	<i>Angiopteris</i>	<i>Angiopteris evecta</i> (G.Forst.) Hoffm.
8.		Polypodiales	Aspidiaceae	<i>Tectaria</i>	<i>Tectaria crenata</i> Cav.
9.					<i>Tectaria melanocaula</i> (Bl.) Copel.
10.				<i>Arachniodes</i>	<i>Arachniodes haniffii</i> (Holt.) Ching
11.			Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium adiantoides</i> L.
12.					<i>Asplenium perakense</i> Matthew & Christ
13.					<i>Asplenium excisum</i> Presl.
14.					<i>Asplenium nidum</i> Linn.
15.					<i>Asplenium robustum</i> Bl.
16.					<i>Asplenium salignum</i> Bl.
17.					<i>Asplenium subnormal</i> Copel.
18.					<i>Asplenium tenerum</i> Forst.
19.			Athyriaceae	<i>Athyrium</i>	<i>Athyrium acsenden</i> (Bl.)
20.					<i>Athyrium montanum</i> (v.A.v.R) Holt.
21.					<i>Athyrium procumbens</i> (Holt.) Holt.
22.			Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum orientale</i> L.
23.			Davalliaceae	<i>Davallia</i>	<i>Davallia trichomanoides</i> Bl.
24.			Dennstaedtiaceae	<i>Microlepia</i>	<i>Microlepia speluncae</i> (L.) Moore.
25.			Dryopteridaceae	<i>Polystichum</i>	<i>Polystichum proliferans</i> v.A.v.R., Bull.
26.			Gleicheniaceae	<i>Gleichenia</i>	<i>Gleichenia laevigata</i> (Willd)
27.					<i>Gleichenia linearis</i> (Burm.)
28.					<i>Gleichenia longissima</i> Bl.
29.			Hymenophyllaceae	<i>Trichomones</i>	<i>Trichomones bipunctatum</i> Poiret in Lamarck.
30.			Lindsaeaceae	<i>Sphenomeris</i>	<i>Sphenomeris chusana</i> (L.) Copel.
31.			Lomariopsidaceae	<i>Bolbitis</i>	<i>Bolbitis singaporensis</i> Holt.
32.			Nephrolepidaceae	<i>Arthropteris</i>	<i>Arthropteris palisotti</i> (Desv.)

33.		<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott
34.	Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.
35.			<i>Adiantum flabellulatum</i> L.
36.			<i>Adiantum hispidulum</i> Sw.

Tabel 2. Hasil Penelitian Jenis-jenis Pteridophyta di Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto

No.	Kelas	Bangsa	Suku	Marga	Spesies
37.					<i>Adiantum philippense</i> L.
38.				<i>Pityrogramma</i>	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link
39.				<i>Pteris</i>	<i>Pteris glaucovirens</i> Goldm.
40.					<i>Pteris longifolia</i> Auctt.
41.					<i>Pteris tripartita</i> Sw.
42.		Polypodiaceae	<i>Belvisia</i>		<i>Belvisia mucronata</i> (Fee) Copel.
43.					<i>Belvisia revoluta</i> (Bl.) Copel.
44.				<i>Drynaria</i>	<i>Drynaria rigidula</i> (Sw.) Bedd
45.				<i>Loxogramme</i>	<i>Loxogramme avenia</i> (Bl.) Presl.
46.				<i>Microsorium</i>	<i>Microsorium zipelli</i> (Bl.) Ching
47.				<i>Phymatosorus</i>	<i>Phymatosorus nigrescens</i> (Bl.)
48.				<i>Polypodium</i>	<i>Polypodium subauriculatum</i> Bl.
49.				<i>Pyrrosia</i>	<i>Pyrrosia stigmata</i> (Sw.) Ching
50.					<i>Pyrrosia floccigera</i> (Bl.) Ching
51.				<i>Selliguea</i>	<i>Selliguea heterocarpa</i> Bl.
52.		Thelypteridaceae	<i>Chingia</i>		<i>Chingia ferox</i> (Bl.) Ching
53.				<i>Christella</i>	<i>Christella dentata</i> (Forsk.) Brownsey & Jermy
54.				<i>Pneumatopteris</i>	<i>Pneumatopteris callosa</i> (Bl.) Nakai
55.					<i>Pneumatopteris laevis</i> (Mett.) Holtt.
56.		Vittariaceae	<i>Antrophyum</i>		<i>Antrophyum callifolium</i> Bl.
57.			<i>Vittaria</i>		<i>Vittaria elongata</i> Sw.

Faktor Lingkungan Abiotik

Pengukuran faktor lingkungan abiotik dilakukan saat matahari sudah terbit. Faktor-faktor lingkungan yang diamati pada penelitian ini selengkapnya dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan Pteridophyta di Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto

No.	Parameter Lingkungan	Nilai Kisaran	Rata-rata \pm STDEV
1.	pH Tanah	5,6 – 7	6,17 \pm 0,44
2.	Kelembaban Tanah	4 – 8	6,36 \pm 0,97
3.	Suhu Udara (°C)	19 – 23	20,67 \pm 1,38

4.	Kelembaban Udara (%)	91 - 92	91,28 \pm 0,453
5.	Intensitas Cahaya (lux)	401 – 1673	657,7 \pm 131,9

Terdapatnya keanekaragaman jenis paku yang tinggi di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto dikarenakan oleh faktor-faktor lingkungan (abiotik) yang sesuai dengan kehidupan berbagai jenis tumbuhan paku. Berdasarkan data diatas mengenai pengukuran parameter lingkungan di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto diketahui bahwa, pH tanah pada lokasi penelitian selama pengamatan berada pada kisaran 5.6 - 7 dengan pH rata-rata 6,17 dan standar deviasi 0,44.

Kelembaban tanah pada lokasi penelitian selama pengamatan berada pada kisaran 4 - 8 dengan kelembaban tanah rata-rata 6,36 dan standar deviasi 0,97. Suhu udara pada lokasi penelitian selama pengamatan berada pada kisaran 19 C° - 23 C° dengan kelembaban rata-rata 20,67 C° standar deviasi 1,38. Kelembaban udara pada lokasi penelitian selama pengamatan berada pada kisaran 91 % - 92 % dengan kelembaban udara rata-rata 91,28 % dan standar deviasi 0,453. Pengukuran intensitas cahaya pada lokasi penelitian menggunakan lux meter digital dengan range x 1 (0-1999 lux), intensitas cahaya pada lokasi penelitian selama pengamatan berkisar antara 401 – 1763 lux dengan intensitas cahaya rata-rata 657,7 lux dan standar deviasi 131,9. Sedangkan ketinggian tempat pada lokasi penelitian selama pengamatan berkisar antara 1128 m.dpl – 1761 m.dpl.

Penggunaan Pteridophyta Kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA

Penelitian ini menemukan 57 spesies Pteridophyta yang tergolong pada 3 kelas. Hasil penelitian ini digunakan sebagai sumber belajar biologi di SMA berupa modul Pteridophyta yang disusun dan di validasi oleh guru biologi di SMA Negeri 2 Batu. Validasi terhadap modul Pteridophyta ini dimaksudkan untuk menyempurnakan modul yang telah disusun agar layak digunakan sebagai sumber belajar biologi SMA khususnya pada materi yang bersangkutan, yaitu pada KD 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi dan pada KD 4.7. Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada

berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

Modul ini disusun dengan tujuan agar siswa mampu mengidentifikasi ciri-ciri tumbuhan Pteridophyta, mampu membuat siklus hidup tumbuhan Pteridophyta, mampu mengklasifikasikan berbagai jenis tumbuhan Pteridophyta, mampu menyusun data tentang morfologi dan peran tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar mereka melalui proses pembelajaran yang mandiri dan guru hanya sebagai fasilitator di dalam kelas.

Brdasarkan hasil validasi modul Pteridophyta yang dilaksanakan di SMAN 2 Batu oleh guru mata pelajaran biologi menghasilkan kesimpulan bahwa modul Pteridophyta ini berhasil atau memenuhi kriteria dan layak dijadikan sumber belajar biologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan Pteridophyta di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto sebagai sumber belajar biologi SMA, dapat disimpulkan.

1. Ditemukan sebanyak 57 jenis Pteridophyta yang termasuk dalam 3 kelas. Kelas Lycopodiinae ditemukan 3 jenis, Kelas Equisetinae ditemukan 1 jenis, dan Kelas Filicinae ditemukan 53 jenis
2. Pemanfaatan hasil penelitian Pteridophyta di kawasan Hutan Pacet Taman Hutan Raya Raden Soerjo Kecamatan Pacet Kabupaten Mojokerto sebagai sumber belajar biologi SMA dapat dilakukan dengan cara pembuatan modul Pteridophyta untuk pengajaran di sekolah berdasarkan materi pteridophyta telah tercantum dalam KD 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan

serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi dan pada KD 4.7. Menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2014. *Hutan Pacet Mojokerto East Java Indonesia* [Online]. <http://earth.google.com>. Diakses 6 Maret 2014.
- Arief, A. 2005. *Hutan dan Kehutanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arini, D.I.D., dan Kinho, J. 2012. *Kera Gaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Cagar Alam Gunung Ambang Sulawesi Utara*. Balai Penelitian Kehutanan Manado. 2 (1). 17-40.
- Bakhtiar, I.D. dan Nugraheni, S.A.C.N. 2001. *Hutan Jawa Menjemput Ajal*. Yogyakarta: Biro Penerbitan Arupa.
- BAKOSURTANAL. 1999. *Peta Rupabumi Digital Indonesia, Trawas Lembar 1608-131 Edisi I*. Bogor: Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL).
- Campbell, N., et al. 2012. *Biologi Edisi 8 Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Camus, J. 2002. *Tetumbuhan*. Penerjemah, K.H. Saputra dan E.A. Widjaja. PT Widyajara. Jakarta.
- Darmadi, H. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Pontianak: Alfabeta.
- Ferial, E. W. 1997. *Studi Komparatif Kekayaan dan Kekerabatan Jenis Pteridophyta di Sekitar Ranca Upas dan Kawah Putih Gunung Patuha Jawa Barat*. Program Pascasarjana Institut Teknologi Bandung.
- Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*. Jakarta: PT Dunia Pustaka Jaya.
- Hoshizaki, B. J., and R. C. Moran. 2001. *Fern Grower's Manual*. Timber Press. Portland. 604 p.
- Holtum, R. E. 1963. *Flora Malesiana Series II Pteridophyta*. Netherlands: Groningen.
- Holtum, R.E. 1968. *A Revised Flora of Malaya, Fern of Malaya*. Singapore: Government Printing Office.
- Isbani. 1987. *Media Pendidikan*. Surakarta: UNS Press.
- Jones, S. B., dan Luchsinger, A.E. 1986. *Plant Systematics*. New York: Mc Graw-Hill Book Company, Inc.
- Kartasapoetra, A. G. 1986. *Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah Pertanian*, Jakarta: Bina Aksara.
- Kasrina, E. 2012. *Ragam Jenis Mikro Alga Di Air Rawa Kelurahan Bentiring Permai Kota Bengkulu Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA*. Jurnal Exacta, No. 10 (1) Juni 2013. Hal. 36-44.
- Lakitan, B. 1994. *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lipu, S. 2010. *Analisis Pengaruh Konversi Hutan Terhadap Larian Permukaan dan Debit Sungai Bulili, Kabupaten Sigi*. Media Litbang Sulteng, No.1 Vol III Mei 2010 Hal. 1-7.
- Loveless, A. R. 1983. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 2*. Jakarta: Penerbit Gramedia.
- Lubis S. R. 2009. *Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- McLaren, J. E., et al. 1991. *Heath Biology*. America: Heat and Company.
- Nur, F. N. 2012. *Pemanfaatan Sumber Belajar dalam pembelajaran Sains Kelas V SD pada Pokok Bahasan Makhluk Hidup dan Proses Kehidupan*. Jurnal Penelitian Pendidikan No. 1 Vol 13 April 2012.

- Piggott, A. G. 1988. *Ferns of Malaysia in Colour*. BHD Kuala Lumpur. Malaysia: Tropical Press SDN.
- Polunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prihanta, W. 2004. *Identifikasi Pteridophyta Sebagai Database Kekayaan Hayati di Lereng Gunung Arjuno*. Malang: PUSLIT FKIP Biologi UMM.
- Rahmasari, E. K. 2011. *Komposisi dan Struktur Vegetasi pada Areal Hutan Bekas Terbakar di Areal UPT Taman Hutan Raya Raden Soerjo*. Tesis, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Raven, P. H., et al. 1992. *Biology of Plants*. New York: Worth Publishers.
- Richard. 1952. *Ekologi Pteridophyta*, Surabaya: Bumi Insani.
- Rismunandar dan Ekowati, M. 1991. *Tanaman Hias Paku-pakuan*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Rohani, A. 2004. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Sari, A. 2007. *Inventarisasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan TAHURA R. Soeryo Blok Anjasmoro dan Kebun Raya Purwodadi (LIPI)*. Tesis, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Sastrapradja, S., dan Afriastini, J.J., 1985. *Kerabat Paku*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Shalihah, M. 2010. *Studi Tipe Morfologi Kulit Inang dan Jenis Paku Epifit dalam Upaya Menunjang Konservasi Paku Epifit yang Terdapat di Taman Hutan Raya Ronggo Soeryo Cagar*. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- So, M. L. 1994. *Common Ferns of the Philippines*. Philippines: Total Print Systems.
- Stern, K. R., et al. 2008. *Plant Biologi*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Steenis, C. G. G. J. 2008. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sumiati, D. 2008. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. 2009. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Supriyadi, B. E. 2013. *Hukum Agraria Kehutanan*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Sudjarwo. 1989. *Beberapa Aspek Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: PT Mediatama Sarana Prasarana.
- Suhono. B. 2012. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*. Jakarta: PT. Lentera Abadi.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, dan Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Tjitrosomo, S. S., et al. 1983. *Botani Umum 3*. Bandung: Angkasa.
- UPT TAHURA R. Soerjo. 2010. *Profil Taman Hutan Raya Raden Soerjo*. Malang: Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur.
- Usman. 1994. *Agroklimatologi*. Jakarta: PT. Karya Grafika.
- Vodopich, D. S., dan Moorer. 2008. *Biology Laboratory Manual*. New York: McGraw-Hill Companies.
- Wariantio, C. 2011. *Biologi Sebagai Ilmu*. Surabaya: SKP UNAIR.
- Yohannes, H. C. dan Dewi I. K. 2005. *Sumber Belajar Eksternal*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada.