

Keanekaragaman Tumbuhan Berdasarkan Morfologi Polen dan Spora dari Sedimen Telaga Warna Dieng, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah

Nurrahmah Azizah¹, Sri Widodo Agung Suedy^{1*}, Erma Prihastanti¹
¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
*Email : agung.suedy@gmail.com

ABSTRACT

Pollen and spore may be used to identify the name of plants because on pollen and spore there is an outer wall, called exine, which have specific structure and sculpture. This specific morphology of pollen and spore may be easily identified, therefore the name of plant itself may be known directly. The aim of this research is to find out the various of pollen and spore morphology of Telaga Warna sediment and the name of plant itself may be known, moreover the plant diversity and the plant which is dominant around Telaga Warna may be known as well. This research had been conducted with fetched the sediment sample from the edge of Telaga Warna, Dieng, preparation of sample were using acetolysis method, and finally make microscopic preparation. Pollen and spore observed by some parameters: shape, size, polarity, symmetry, aperture, and sculpture. The information, furthermore, analyzed by making description of pollen and spore morphology and quantitative data. The result of this research reveal that there are 34 kind of plants from pollen and spore observation. The amount of Pteridophytes is 53%, Non-Arboreal Pollen (NAP) is 29%, and Arboreal Pollen (AP) is 18%. The plant which dominant around Telaga Warna is Polypodiaceae, with the value of dominance index is 5,66. Its spore morphology has trilete aperture, heteropolar, bilateral symetry, and the sculpture is psilate. The average of plant diversity temporally in Telaga Warna is low, with the average value of diversity index is 1,56, however the alteration of vegetation temporally in Telaga Warna is stable dynamics.

Keywords: morphology, pollen, spore, telaga warna

ABSTRAK

Polen dan spora dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanaman karena pada polen dan spora terdapat lapisan eksin yang mempunyai struktur dan ornamentasi yang khas. Morfologi yang khas dari polen dan spora dapat diidentifikasi sehingga secara taksonomi dapat diketahui tumbuhan penghasilnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui macam-macam morfologi polen dan spora dari sedimen di Telaga Warna sehingga dapat diketahui tumbuhan penghasilnya, selanjutnya dapat diketahui keanekaragaman tumbuhan dan tumbuhan apa saja yang mendominasi di Telaga Warna. Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel sedimen di tepi Telaga Warna, Dieng, sampel kemudian dipreparasi dengan metode asetolisis, dan dibuat preparat mikroskopis. Pengamatan polen dan spora dilakukan dengan melihat beberapa parameter seperti bentuk, ukuran, polaritas, simetri, aperture, maupun ornamentasinya. Data yang diperoleh dianalisis dengan membuat deskripsi morfologi polen dan spora serta data kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 34 jenis tumbuhan yang ditemukan. Persentase jumlah Pteridophyta mencapai 53%, *Non-Arboreal Pollen* (NAP) 29%, dan *Arboreal Pollen* (AP) 18%. Jenis tumbuhan yang paling mendominasi di Telaga Warna adalah Polypodiaceae dengan nilai indeks dominansinya 5,66. Ciri morfologi spora Polypodiaceae adalah memiliki tipe aperture *trilete*, polaritas heteropolar, simetri berbentuk bilateral, serta tipe ornamentasi berupa *psilate*. Rata-rata tingkat keanekaragaman tumbuhan Telaga Warna yang diamati secara temporal termasuk kedalam kategori rendah dengan nilai indeks 1,56, namun dinamika vegetasi Telaga Warna secara temporal dapat dikatakan dinamis stabil.

Kata kunci: morfologi, polen, spora, telaga warna

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara megabiodiversiti flora dan fauna. Kekayaan alam ini harus dilestarikan dengan cara menginventarisasi setiap jenis spesies flora dan fauna yang ada di Indonesia. Identifikasi flora di Indonesia sudah banyak dilakukan namun masih perlu dikaji informasi terkini menyangkut status jenis-jenis flora untuk mengetahui potensinya dan status terakhir masing-masing jenis di habitat alamnya. Salah satu cara untuk mengidentifikasi flora adalah dengan mengamati morfologi polen dan sporanya (Bismark dan Setyawati, 2010).

Polen dan spora itu sendiri memiliki definisi, dimana polen atau serbuk sari adalah alat perkembangbiakan jantan yang dihasilkan oleh tumbuhan Spermatophyta, baik yang berasal dari tumbuhan Gymnospermae maupun Angiospermae, sedangkan spora biasanya dihasilkan oleh tumbuhan non vaskuler seperti alga, jamur, lumut serta tumbuhan vaskuler tingkat rendah yaitu tumbuhan lumut (Bryophyta) dan paku (Pteridophyta) (Buvat, 1989). Polen dan spora dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanaman karena pada polen dan spora terdapat lapisan eksin yang mempunyai struktur dan ornamentasi yang khas serta dapat terawetkan karena mengandung senyawa sporopolenin yang resisten terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim. Eksin ini memberikan keistimewaan dalam studi palinologi, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi tumbuhan. Variasi morfologi polen dan spora pada eksin juga bersifat spesifik untuk kelompok tumbuhan tertentu. Morfologi yang khas ini dapat diidentifikasi, sehingga secara taksonomi diketahui tumbuhan penghasilnya (Septina, 2004).

Identifikasi tumbuhan berdasarkan morfologi polen dan spora selanjutnya juga dapat digunakan untuk merekonstruksi perubahan vegetasi yang tumbuh baik lokal maupun regional yang berada di sekeliling lingkungan pengendapannya (Morley, 1990).

Vegetasi atau komunitas tumbuhan merupakan salah satu komponen biotik yang menempati habitat tertentu seperti hutan, padang ilalang, semak belukar, dan lain lain. Struktur dan komposisi vegetasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh komponen ekosistem lainnya yang saling berinteraksi, sehingga vegetasi yang tumbuh secara alami pada wilayah tersebut sesungguhnya merupakan pencerminan hasil interaksi berbagai faktor lingkungan dan dapat mengalami perubahan drastis karena pengaruh antropogenik (Arrijani dkk, 2006).

Keanekaragaman tumbuhan dalam suatu vegetasi menunjukkan berbagai komposisi baik variasi dalam bentuk, struktur atau morfologi, warna, jumlah, dan sifat lain dari tumbuhan di suatu daerah. Keanekaragaman hayati, terutama tumbuhan dalam bentuk hutan yang membentuk ekosistem atau bioma, memiliki fungsi yang banyak dan sangat penting bagi penanggulangan masalah lingkungan (Arrijani dkk, 2006). Menurut Mardiyanti (2013) kelompok tumbuhan yang hidup secara bersamaan, telah menyesuaikan diri, dan menghuni suatu tempat alami disebut komunitas tumbuhan. Karakteristik dari vegetasi pada suatu lingkungan disebut keanekaragaman. Semakin beranekaragam komponen biotiknya pada suatu vegetasi, maka semakin tinggi keanekaragamannya. Sebaliknya semakin sedikit keanekaragaman komponen biotik pada suatu

vegetasi, maka dapat dikatakan keanekaragamannya rendah.

Penelitian tentang palinologi di Telaga Warna, Dieng, sebelumnya belum pernah dilakukan. Namun Pudjoarianto (1999) pernah melakukan penelitian palinologi di kawasan Telaga Balekambang yang berjarak sekitar 1 km dari Telaga Warna. Pudjoarianto (1999) menyatakan bahwa berdasarkan interpretasi palinologi dapat dibuktikan bahwa tingginya nilai persentase tipe serbuk sari non-pohon, *Trema orientalis*, *Macaranga*, *Plantago major*, dan tipe serbuk sari tanaman budidaya pada sedimen pengendapan dapat digunakan sebagai indikator adanya aktivitas manusia di sekitar kawasan tersebut.

Penelitian di Dieng selanjutnya dilakukan oleh Sajekti (2009) pada kawasan Telaga Cebong, yang berjarak sekitar 2.5 km dari Telaga Warna. Sajekti (2009) menyatakan bahwa tumbuhan yang dominan tumbuh di kawasan Telaga Cebong berasal dari 6 takson famili, yaitu *Arecaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae*, *Myricaceae*, *Engelhardia sp.* (Fam. *Juglandaceae*), *Urticaceae*, dan spora monolet. Vegetasi dari takson *Asteraceae* sangat fleksibel dalam beradaptasi pada semua kondisi lingkungan, sehingga disebut juga sebagai kelompok tumbuhan kosmopolit karena tumbuh diberbagai tempat. Adanya *Asteraceae* merupakan indikator bahwa telah terjadi aktivitas manusia di kawasan tersebut. Takson *Gramineae* juga memberikan informasi adanya aktivitas pertanian oleh masyarakat.

Berdasarkan informasi yang telah diperoleh dari penelitian di Telaga Balekambang dan Telaga Cebong yang jaraknya cukup dekat dengan Telaga Warna, maka perlu dilakukan

penelitian di kawasan Telaga Warna sebagai penelitian lanjutan. Data yang diperoleh dapat digunakan sebagai acuan guna mengetahui keanekaragaman tumbuhan dan merekonstruksi kondisi lingkungan pada masa lampau di Telaga Warna, Dieng.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian lapangan yang meliputi pengambilan sampel sedimen di daerah Telaga Warna, Dieng, dan penelitian laboratorium yang meliputi preparasi sampel untuk dibuat sediaan preparat mikroskopis yang dilakukan di Laboratorium Sedimentologi dan Stratigrafi, Prodi Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman. Pengamatan, identifikasi, serta analisis data dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar, jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian dilaksanakan pada Maret–Oktober 2015.

Bahan dan Alat

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel sedimen, aquadest, HNO_3 , KOH 5%, HCl 32%, HF 40%, alkohol 10%, gliserin jelly, entelan, kertas lakmus biru. Alat - alat yang digunakan adalah alat bor, paralon, timbangan analitik, gelas beker, tabung reaksi, pengaduk kayu, pinset, baki, kompor listrik, filter nilon, corong, pipet, botol vial, lemari asam, filter aquadest, mikropipet, *yellow tip*, *hotplate*, kaca preparat, kaca penutup, mikroskop.

Pengambilan Sampel

Sampel sedimen diambil dari tepi Telaga Warna, Dieng, Kabupaten Wonosobo. Titik Lokasi pengambilan sampel pada koordinat: 7°12'50.8"S 109°54'57.8"E, dengan menggunakan alat bor tangan berdiameter 1 dm (\pm 4cm) dengan kedalaman 100 cm. Sampel kemudian dipindahkan ke dalam paralon. Sedimen yang telah diambil diberi kode sampel Telaga Warna (TW). Paralon kemudian diberi tanda lapisan paling bawah yang merupakan lapisan umur tua dan lapisan paling atas yang merupakan lapisan umur muda.

Preparasi Sampel Sedimen

Preparasi polen dan spora menggunakan metode Moore dan Webb (1978) yang telah dimodifikasi di Laboratorium Palinologi dan Paleobotani, Teknik Geologi, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman:

- Sampel sedimen sebanyak 5 g dalam gelas bekkor diberi larutan HCl 32%, didiamkan selama 2 jam, dan dinetralkan dengan akuades sampai pHnya menjadi netral (pH 7).
- Sampel sedimen diberi larutan HF 40%, didiamkan selama 24 jam, dan dinetralkan dengan akuades sampai pHnya menjadi netral (pH 7).
- Sampel sedimen diberi larutan HCl 32%, dipanaskan selama 2 jam, dan dinetralkan dengan akuades sampai pHnya menjadi netral (pH 7).
- Sampel disaring menggunakan saringan bertingkat 10 μ m dan 5 μ m. Sampel diberi larutan HNO₃ dan dipanaskan selama 10 menit. Sampel dinetralkan dengan akuades

dan disaring dengan filter nilon berukuran 5 μ m.

- Sampel diberi larutan KOH 5% dan dipanaskan selama 5 menit. Sampel dinetralkan dengan akuades dan dimasukkan ke dalam botol vial.
- Sampel sebanyak 200 μ l diteteskan pada kaca benda yang sebelumnya dioleskan gliserin jelly, sampel dikeringkan di atas *hotplate*, ditetesi dengan entelan, dan ditutup dengan kaca penutup.

Identifikasi Polen dan Spora

Polen dan spora diamati dibawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 400x-1000x untuk melihat bentuk, ukuran, polaritas, simetri, jumlah apertura, serta ornamentasi eksin. Identifikasi dan dokumentasi polen dan spora menggunakan fotomikrograf Olympus BX51 dengan perbesaran sampai 1000x. Identifikasi polen dan spora dilakukan berdasarkan acuan Erdtman (1952), Huang (1972), Morley (1990), Halbritter (2007), Hesse (2009), dan koleksi referensi dari Smithsonian Tropical Research Intitute (pada www.striweb.si.edu/roubik).

Analisis Data

Hasil dari pengamatan morfologi polen dan spora dapat diketahui habitus tumbuhan penghasilnya sehingga dijadikan acuan data kuantitatif dalam membahas keanekaragaman tumbuhan di Telaga Warna. Data kuantitatif ini diolah dengan menggunakan beberapa program aplikasi yaitu, PAST (Paleontological Statistics) ver. 0.99, Ms. Excel, dan Sigmaplot ver 12.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan berdasarkan ciri morfologi polen dan spora dari sedimen Telaga Warna. Macam-macam polen dan spora yang didapat diidentifikasi morfologinya sehingga diketahui tumbuhan penghasilnya. Hasil dari identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 34 tipe/taksa berdasarkan polen dan spora yang ditemukan. Identifikasi polen dan spora sampai pada tingkatan famili dan genus, namun ada juga beberapa polen dan spora yang diketahui tumbuhan penghasilnya hingga tingkatan spesies. Hasil identifikasi tumbuhan penghasil sampai pada tingkat famili berjumlah 9 tipe/taksa (26%), sampai tingkat genus berjumlah 6 tipe/taksa (18%), dan 19 tipe/taksa (56%) sampai tingkat spesies.

Hasil dari perhitungan polen dan spora secara keseluruhan telah teridentifikasi sejumlah 10.170 *grain* polen dan spora (Tabel 1). Jumlah spora mendominasi dengan persentase mencapai 91,53%, sedangkan persentase jumlah polen 8,46%. Spora didominasi oleh Polypodiaceae yang persentasenya lebih dari separuh total jumlah antara polen dan spora, yaitu 59,85%. Jumlah ini melebihi dari spora yang mendominasi kedua, yaitu Davalliaceae dimana persentasenya 13,08%. Jumlah polen yang mendominasi adalah Ulmaceae dengan jumlah persentase 2,11%, kemudian diikuti oleh Gramineae yang berjumlah 2,01%.

Taksa yang telah ditemukan kemudian dikelompokkan berdasarkan habitusnya. Habitus merupakan perawakan dari tumbuhan penghasil dari polen dan spora yang dapat diklasifikasikan dalam Pteridophyta, NAP (*Non Arboreal Pollen*),

ataupun AP (*Arbooreal Pollen*). Pteridophyta sebagai kelompok tumbuhan tingkat rendah yang menghasilkan spora, NAP sebagai kelompok tumbuhan tidak berkayu seperti semak atau perdu, dan AP sebagai kelompok tumbuhan berkayu (Suedy, 2012).

Hasil dari pengelompokan taksa berdasarkan habitusnya menunjukkan bahwa taksa yang paling dominan adalah kelompok tumbuhan tingkat rendah yang menghasilkan spora, yaitu Pteridophyta. Persentase Pteridophyta (P) mencapai 53% dengan jumlah 18 taksa. Kelompok tumbuhan yang terbanyak selanjutnya adalah kelompok tumbuhan *Non-Arboreal Pollen* (NAP) yang memiliki persentase 29% dengan jumlah 10 taksa. Kelompok tumbuhan *Arboreal Pollen* (AP) memiliki persentase 18 % dan merupakan kelompok tumbuhan yang memiliki jumlah paling rendah, yaitu 6 taksa.

Dinamika tumbuhan temporal pada Telaga Warna dapat dilihat melalui grafik indeks keanekaragaman dan juga dinamika dari beberapa tumbuhan yang merepresentasikan *Arboreal Pollen* (AP), *Non-Arboreal Pollen* (NAP), serta Pteridophyta dari umur tua hingga umur yang lebih muda. Grafik pada Gambar 1 menunjukkan dinamika vegetasi Telaga Warna dari umur yang paling tua hingga paling muda (temporal). Grafik dibagi menjadi 4 zona dengan keterangan Zona I sebagai zona dengan umur yang paling tua hingga Zona IV sebagai zona paling muda.

Berdasarkan grafik dinamika keanekaragaman tumbuhan *Shannon-Wiener* secara temporal (Gambar 1), Pteridophyta merupakan kelompok tumbuhan yang paling mendominasi. Hal ini diakibatkan oleh kondisi lingkungan di kawasan Telaga Warna yang selalu

lembab dan basah. Banyaknya jumlah spora tumbuhan paku yang ditemukan dapat menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tersebut

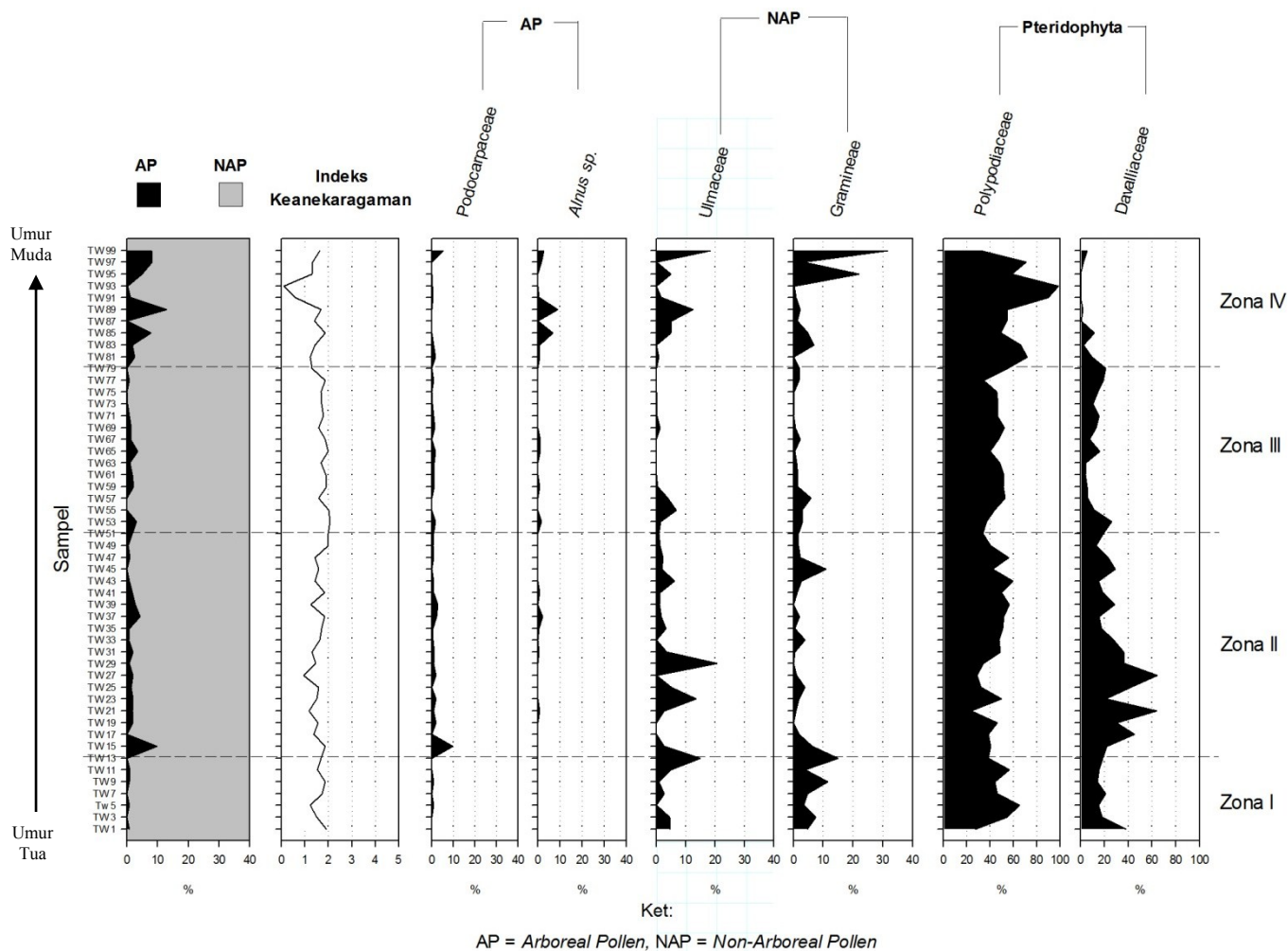
lembab (Tjitrosomo, 1986), karena habitat dari tumbuhan paku adalah lingkungan dengan tingkat kelembaban yang tinggi (Sastrapradja, 1979).

Tabel 1. Jumlah dan persentase polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Telaga Warna (/200 µl).

No.	Nama	Jumlah (/200 µl)	Persentase (%)
1	Polypodiaceae	6087	59.853
2	Davalliaceae	1331	13.088
3	Cyatheaceae	599	5.890
4	<i>Gleichenia sp.</i>	284	2.793
5	Gleicheniaceae	262	2.576
6	<i>Cyathea petiolata</i>	251	2.468
7	Ulmaceae	215	2.114
8	Gramineae	205	2.016
9	<i>Stenochlaena palustris</i>	132	1.298
10	<i>Lycopodium phlegmaria</i>	129	1.268
11	<i>Lycopodium sp.</i>	93	0.914
12	Podocarpaceae	76	0.747
13	<i>Alnus sp.</i>	64	0.629
14	<i>Vitis tiliifolia</i>	61	0.600
15	<i>Polygonum</i>	52	0.511
16	Ericaceae	47	0.462
17	<i>Acacia glomerosa</i>	37	0.364
18	<i>Podocarpus imbricatus</i>	35	0.344
19	<i>Lycopodium annotium</i>	35	0.344
20	<i>Alsophila sp.</i>	31	0.305
21	<i>Selaginella sp.</i>	29	0.285
22	<i>Lycopodium cunninghamioides</i>	21	0.206
23	Loranthaceae	17	0.167
24	<i>Glochidion sp.</i>	13	0.128
25	<i>Vaccinium sp.</i>	13	0.128
26	<i>Cissus microcarpa</i>	12	0.118
27	<i>Casuarina junghuniana</i>	10	0.098
28	<i>Macrotelyptheris laxa</i>	10	0.098
29	<i>Adiantum decoratum</i>	5	0.049
30	<i>Pteris vittata</i>	4	0.039
31	<i>Lygodium scandens</i>	4	0.039
32	<i>Lycopodium cernuum</i>	2	0.020
33	<i>Celtis sp.</i>	2	0.020
34	Polygonaceae	2	0.020
TOTAL		10.170	
TOTAL SPORA		9.309	91.534
TOTAL POLEN		861	8.466

Tumbuhan paku dapat dijumpai hidup secara kosmopolit pada sembarang tempat asalkan kondisi lingkungannya basah dan lembab tumbuhan paku dapat dengan mudah tumbuh. Beberapa kondisi lingkungan tersebut diantaranya adalah di bawah pohon, di pinggiran sungai, di lereng-lereng terjal, dan di pegunungan. Tidak

sedikit juga tumbuhan paku yang memiliki sifat epifit atau hidupnya menempel pada batang pohon dan batu. Sifat epifit (menempel) ini berbeda dengan parasit, tumbuhan epifit hanya menumpang pada tumbuhan lain sebagai tempat hidupnya dan tidak merugikan karena tidak mengambil apapun dari substratnya tempatnya menempel (Edwina, 2012).



Gambar 1. Dinamika Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener* dan persentase AP, NAP serta Pteridophyta terpilih secara temporal berdasarkan polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Telaga Warna

Banyaknya kehadiran polen Gramineae yang ditemukan diakibatkan karena pada daerah di sekeliling tepi Telaga Warna banyak dijumpai rumput-rumputan yang tumbuh. Selain itu, titik

lokasi pengambilan sedimen juga dekat dengan lahan terbuka yang ada diantara Telaga Warna dan Telaga Pengilon dimana diantara telaga ini banyak ditumbuhi tumbuhan dari *Non-Arboreal Pollen*

(NAP) dengan jenis rumput-rumputan. Ditambah lagi, faktor antropogenik dari aktivitas pertanian yang dilakukan oleh masyarakat lokal di sekitar kawasan Telaga Warna juga turut berpengaruh. Transport polen dapat juga terjadi dari daerah pertanian ke dalam kawasan Telaga Warna.

Grafik indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* secara temporal (Gambar 1) dari kawasan Telaga Warna menunjukkan vegetasi yang dinamis stabil. Walaupun hasil dari nilai indeks

menunjukkan tingkat keanekaragamannya rendah, namun kisaran nilai indeks keanekaragaman Telaga Warna dari umur yang paling tua hingga umur yang paling muda tidak jauh berbeda. Rata-rata nilai indeks keanekaragamannya *Shannon-Wiener* ada dikisaran 1,56 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa komposisi vegetasi di kawasan Telaga Warna tidak banyak berubah dari umur yang paling tua hingga umur yang paling muda.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener*

Kode	Indeks Shannon-Wiener	Kode	Indeks Shannon-Wiener	Kode	Indeks Shannon-Wiener
TW 1	1.91	TW 35	1.715	TW 69	1.576
TW 3	1.511	TW 37	1.827	TW 71	1.781
TW 5	1.225	TW 39	1.247	TW 73	1.712
TW 7	1.737	TW 41	1.821	TW 75	1.667
TW 9	1.859	TW 43	1.42	TW 77	1.868
TW 11	1.523	TW 45	1.568	TW 79	1.289
TW 13	1.689	TW 47	1.422	TW 81	1.204
TW 15	1.859	TW 49	1.988	TW 83	1.434
TW 17	1.382	TW 51	1.988	TW 85	1.863
TW 19	1.546	TW 53	2.068	TW 87	1.402
TW 21	1.165	TW 55	2.021	TW 89	1.681
TW 23	1.5	TW 57	1.588	TW 91	0.5742
TW 25	1.568	TW 59	1.899	TW 93	0.0938
TW 27	0.9481	TW 61	1.879	TW 95	1.303
TW 29	1.439	TW 63	1.673	TW 97	1.332
TW 31	1.303	TW 65	1.987	TW 99	1.637
TW 33	1.639	TW 67	1.869	RERATA	1.564

Pada dasarnya keseimbangan lingkungan merupakan keseimbangan yang dinamis, artinya keseimbangan yang dapat mengalami perubahan, tetapi perubahan ini bersifat menjaga keseimbangan komponen lain, bukan berarti menghilangkan komponen yang lainnya. Pada lingkungan yang stabil, secara ekologi, adanya gangguan dalam lingkungan dapat dinetralisir melalui proses-proses dalam ekosistem (Winarno, 1992).

Komposisi vegetasi yang tidak banyak berubah di kawasan Telaga Warna dikarenakan telaga tersebut terdapat dalam kawasan konservasi. Telaga Warna dikelilingi oleh hutan yang cukup luas dan dijadikan sebagai area hutan konservasi oleh pemerintah dalam pengelolaan Seksi Konservasi Wilayah II BKSDA Jawa Tengah, dengan luas kawasan 39,6 ha. Kawasan hutan konservasi ini memiliki fungsi utama untuk perlindungan keanekaragaman hayati dan

ekosistemnya. Biasanya vegetasi di kawasan hutan konservasi sangat baik karena dijaga dan dipelihara oleh pemerintah maupun masyarakat. Pada tahun 2007 pemerintah bersama Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS (BPTKPDAS) pernah melakukan rehabilitasi untuk tetap menjaga keseimbangan ekosistem hutan konservasi yang ada di sekitar Telaga Warna dengan menanam tumbuhan *Arboreal Pollen* (AP) seperti *Schima walichii* (Puspa), *Acacia decurens*, dan *Casuarina junghuniana* (Cemara Gunung). Tahun 2015 BPTKPDAS juga melakukan kegiatan revitalisasi di Telaga Warna dan Telaga Pengilon untuk menjaga kelestariannya (Sumedi dkk, 2014).

SIMPULAN

Hasil dari identifikasi ditemukan 34 taksa dari sedimen di Telaga Warna. Taksa yang diidentifikasi sampai tingkat famili berjumlah 9, sampai tingkat genus berjumlah 7, dan 18 sampai tingkat spesies. Jumlah kelompok Pteridophyta mencapai 53%, kelompok tumbuhan NAP (*Non Arboreal Pollen*) mencapai 29%, dan AP (*Arboreal Pollen*) mencapai 18%. Tingkat keanekaragaman tumbuhan secara temporal di Telaga Warna dikategorikan rendah dengan nilai indeks rata-rata 1,56 dan dinamika vegetasinya secara temporal dapat dikatakan dinamis stabil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Rachmad Setijadi, M.Si selaku Kepala Laboratorium Palinologi-Paleobotani Jurusan Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) yang telah memberikan izin penelitian, bimbingan,

pengarahan, kritik, saran dan nasihatnya selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrijani, Setiadi D., Guhardja E., dan Qayim I., 2006. Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. *Biodiversitas*. 7: 2. 147-153.
- Bismark, M., dan Setyawati T., 2010. Konservasi Flora, Fauna, dan Mikroorganisme. *Rencana Penelitian Integratif (RPI) Tahun 2010-2014*. Jakarta.
- Buvat, R., 1989. *Ontogeny, Cell Differentiation and Structure of Vascular Plants*. New York, London, Paris, Tokyo, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Edwina, R., 2012. Persebaran dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku-Pakuan Pada Ketinggian yang Berbeda di Daerah Terbuka dan Tertutup, Kawasan Hutan Bebung, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Erdtman, G., 1952. *An Introduction To Pollen Analysis*. Chronica Botanica Company. New York.
- Halbritter, H., Michael H., Martina W., and Ralf B., 2007. PalDat – Illustrated Handbook on Pollen Terminology. 70 pp. Vienna.
- Hesse, M., Heidemarie H., Martina W., and Ralf B., 2009. *Pollen Terminology*. Springer-Verlag. Wien.
- Huang, T. C., 1981. *Spore Flora Of Taiwan*. Tah-Jinn Press. Taipei.
- Mardiyanti, D. E., 2013. Dinamika Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Pasca pertanian Padi. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(1): 24.
- Moore, P. D., and J. A. Webb, 1978. *An Illustrated Guide To Pollen Analysis*. The Ronald Press Company, New York.

- Morley, R. J., 1990. Short Course Introduction To Palynology With Emphasis on Southeast Asia. *Fakultas Biologi UNSOED, Purwokerto*. p. 9-29.
- Pudjoarianto, A., 1999. Interpretasi Palinologi Pengaruh Aktivitas Manusia Terhadap Flora dan Vegetasi di Pegunungan Dieng. *Biologi 2*. (7): 329-342.
- Sajekti, A. S., 2009. An indication of Holocene environmental change based on the palunological research in Telaga Cebong, Dieng Plateu, Central Java, Indonesia. *Master thesis*. Erasmus Mundus en Quaternaire Et Prehistoire. Museum national d'Histoire naturelle. France.
- Sastrapradja, S., 1979. *Jenis Paku Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor.
- Septina, S., 2004. Hubungan Kekerbatan Beberapa Tanaman Murbei (*Morus sp.*) Berdasarkan Morfologi Polen. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro. Semarang.
- Setyawan, A. D., 2012. Konflik Kepentingan Berkaitan Permasalahan Ekologi, Ekonomi, dan Sosio-Budaya di Tanah Tinggi Dieng, Indonesia. *Geografika Online™ Malaysia Journal of Society and Space*. 8: 88-104. ISSN 2180-2491.
- Suedy, S. W. A., 2012. Paleorekonstruksi Vegetasi dan Lingkungan Menggunakan Fosil Polen dan Spora pada Fromasi Tapak Cekungan Banyumas Kala Plio-Plistosen. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumedi, N., Pamungkas B. P., Salamah R., Haryono, Susi A., Upik P., dan Eko P., 2014. Sekilas Informasi Telaga Warna dan Pengilon. *Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS*. <http://www.bpksoleo.litbang.dephut.go.id/berita/baca/108/sekilas-informasitelagawarna-dan-pengilon>. Diakses tanggal 11 April 2015.
- Tjitrosomo, 1986. *Botani Umum 3*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Winarno, R., 1992. Ekologi Sebagai Dasar Untuk Memahami Tatanan Dalam Lingkungan Hidup. *Pidato Pengukuhan Guru Besar IKIP Malang*. Fakultas Pendidikan MIPA. Malang.