

Ciri Morfologi Polen Dan Spora Tumbuhan Dari Sedimen Rawa Jombor Klaten

Solifa Sarah¹, Sri Widodo Agung Suedy², Endah Dwi Hastuti³

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275.

1) email: solifa.sarah@yahoo.com

2)email: agung.suedy@gmail.com.

3) email: Endah.pdil@yahoo.com

Abstract

The Marsh of Jombor Klaten is a natural swamp that was once small swamps surrounded by villages and hills located in the lower mainland and serves to hold rainwater. Environmental has changed from the lowlands into the aquatic environment and the more widespread the diversity of types of flora around the Swamp Jombor has been changed. The diversity of types of flora can be known through the morphology of the pollen and spores. The purpose of this research is to know the diversity of plant species based on morphology of pollen and spores found in Swamp sediment Jombor. Sampling is done by drilling sedimentary soil clays Swamp Jombor on three points with the first location code RWJ (3) at a depth of 2 m situated around the keramba, the second code RWJ (4) at a depth of 1.5 m, and third code RWJ (5) at a depth of 0.35 m located around the inlet. The sample preparation using method asetolisis, then morphological characteristics observed pollen and spores. Calculated the number of each type of pollen and spores. The data obtained were analyzed using pollen and spore morphology of description. The data obtained were analyzed using pollen morphology characteristics and description of the spores found in the swamp Jombor. The results showed that the morphology of the pollen and spores found in Swamp sediment Jombor has a variation of shapes and sizes. The flora type obtained from the sediments Swamp Jombor as much as 28 type, including 8 type arboreal pollen (AP), 9 type non arboreal pollen (NAP), and 11 type of spores. Types of flora that dominates is the NAP family Gramineae (80,10%) which indicates the plant a tree instead of in the form of shrubs or herbaceous were more developed in marsh of Jombor environment.

Keywords: *Jombor, morphology, pollen, spore, diversity.*

Abstrak

Rawa Jombor Klaten merupakan Rawa alami yang dulunya adalah rawa kecil yang dikelilingi oleh perkampungan dan perbukitan yang terletak di daratan dataran rendah dan berfungsi untuk menampung air hujan. Perubahan lingkungan dari daratan kemudian menjadi lingkungan perairan dan semakin meluas tersebut menyebabkan keanekaragaman jenis flora disekitar Rawa Jombor telah berubah. Keanekaragaman jenis flora dapat diketahui melalui morfologi polen dan spora. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan berdasarkan morfologi polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Rawa Jombor. Pengambilan sampel dilakukan dengan pengeboran sedimen tanah lempung Rawa Jombor pada tiga titik lokasi yang pertama dengan kode RWJ(3) pada kedalaman 2 m terletak disekitar keramba, yang kedua kode RWJ(4) pada kedalaman 1.5 m, dan ketiga kode RWJ(5) pada kedalaman 0,35 m terletak disekitar inlet. Sampel tanah tersebut dipreparasi dengan metode asetolisis kemudian diamati ciri dan sifat morfologi polen dan spora. Selanjutnya dihitung jumlah masing-masing tipe polen dan spora. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan deskripsi morfologi polen dan spora. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan deskripsi ciri morfologi polen dan spora yang ditemukan di Rawa Jombor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfologi polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Rawa Jombor memiliki variasi bentuk dan ukuran. Tipe flora yang diperoleh dari sedimen Rawa Jombor sebanyak 28 tipe diantaranya 8 tipe *arboreal pollen*, 9 tipe *nonarboreal pollen*, dan 11 tipe spora. Tipe flora yang mendominasi adalah dari kelompok NAP famili Gramineae (80,10%) yang menandakan tanaman bukan pohon berupa semak atau herba lebih berkembang di lingkungan sekitar Rawa Jombor.

Kata kunci: *Rawa Jombor, morfologi, polen, spora, keanekaragaman.*

PENDAHULUAN

Rawa Jombor merupakan salah satu rawa alami yang ada di Indonesia. Rawa Jombor awalnya berupa rawa kecil yang berfungsi untuk menampung air hujan. Seiring waktu rawa ini meluas dan pemukiman disekitarnya mulai terendam hingga penduduk pindah ke daerah yang lebih tinggi. Rawa Jombor terletak di desa Krakitan, Kecamatan Bayat yang termasuk pegunungan kapur. Rawa ini merupakan rawa yang sangat luas di Kabupaten Klaten, jaraknya ± 8 km kearah tenggara dari Kota Klaten. Rawa Jombor memiliki peranan penting bagi penduduk sejak tahun 1967 untuk irigasi pertanian, tahun 1986 untuk lahan budidaya ikan, dan pada tahun 1998 mulai dibangun usaha warung apung untuk mendukung tempat wisata di rawa tersebut.

Danau atau rawa merupakan salah satu tempat yang baik untuk menyimpan hasil-hasil sedimentasi yang kemudian dapat menjadi sebuah bukti palinologi untuk mengetahui perubahan vegetasi disekitar Rawa Jombor. Menurut Moore and Webb (1978) and Morley (1990) palinologi adalah ilmu yang mempelajari polen (serbuk sari) tumbuhan tinggi dan spora tumbuhan rendah. Dalam palinologi juga dipelajari mengenai struktur, bentuk maupun preservasinya di bawah kondisi tertentu. Keterdapatn dan distribusi butiran polen pada suatu sedimen dapat digunakan untuk merekonstruksi lingkungan darat dan transisi, hal ini tidak terlepas dari kondisi lingkungan yang mampu mengawetkan polen tersebut. Salah satu media pengawetannya adalah endapan yang terbentuk di daerah rawa atau danau. Sejak terbentuknya Rawa Jombor hingga saat ini, flora penyusun vegetasi di Rawa Jombor dapat diketahui melalui polen dan spora yang terendapkan dalam sedimen Rawa Jombor.

Polen merupakan gametofit jantan pada tumbuhan Gymnospermae dan Angiospermae, sedang spora biasanya dihasilkan oleh tumbuhan non vaskuler seperti alga, jamur, lumut serta tumbuhan vaskuler tingkat rendah yaitu paku-pakuan (Agashe and Caulton, 2009). Polen dan spora yang terendapkan di dalam setiap lapisan sedimen Rawa Jombor dapat digunakan sebagai sumber data palinologi untuk melihat dan menghitung jenis atau tipe polen dan spora yang

hadir, keanekaragaman dan kesamaan polen dan spora, serta untuk melihat perubahan lingkungan dan iklim masa lampau di rawa tersebut. Polen dan spora yang ditemukan diidentifikasi morfologinya sehingga dapat diketahui takson flora penghasilnya, habitus, dan habitat dari tumbuhan penghasilnya.

Penelitian palinologi di Indonesia antara lain penelitian mengenai fosil polen yang digunakan untuk mengetahui sejarah flora dan vegetasi daerah Bumiayu kala Pliosen oleh Setijadi dkk (2005). Penelitian palinologi lainnya mengenai perubahan lingkungan masa Holocene daerah Rawa Danau-Jawa Barat (Yulianto, *et al.*, 2005); keanekaragaman flora hutan mangrove pantai utara Jawa Tengah (Suedy, dkk. 2006a; Suedy, dkk. 2006b; Suedy, dkk. 2007). Sedangkan untuk penelitian di luar negeri telah dilakukan oleh Behling dan Pillar (2007), dengan menggunakan bukti palinologi untuk merekonstruksi dinamika vegetasi dan biodiversitas dibagian selatan Brazilia pada kala Kuartir akhir. Penelitian oleh Ellison (2008) untuk memprediksi dinamika vegetasi, perubahan muka air laut serta perubahan iklim pada daerah pesisir.

Kondisi Rawa Jombor saat ini sedang mengalami permasalahan lingkungan dengan terjadinya pendangkalan yang tinggi dimana pada musim penghujan disekitar Rawa Jombor mengalami banjir sedangkan pada musim kemarau mengalami kekeringan, serta permasalahan sampah disekitar Rawa Jombor yang belum terselesaikan. Oleh sebab itu diperlukan penelitian seperti identifikasi vegetasi melalui studi palinologi untuk mengetahui keanekaragaman flora yang tumbuh di sekitar Rawa Jombor pada masa lampau. Keanekaragaman jenis tumbuhan yang tumbuh disekitar Rawa Jombor dapat ditentukan oleh ciri polen dan spora melalui identifikasi morfologi polen dan spora yang ditemukan di rawa tersebut, sehingga dapat diketahui habitus dan tumbuhan penghasilnya. Dari data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam merekonstruksi perubahan kondisi lingkungan dimasa lampau karena tumbuhan mempunyai kepekaan terhadap perubahan kondisi lingkungan dan untuk mendukung penelitian

lanjutan dalam upaya konservasi lingkungan Rawa Jombor. Menurut Raharjo dkk (1998) data palinologi dapat menjadi acuan untuk mengetahui perubahan iklim masa lampau dan dapat dijadikan sebagai dasar dalam merekonstruksi vegetasi lingkungan, iklim, sejarah flora, upaya konservasi dan pencegahan bencana alam.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yakni penelitian lapangan dan penelitian laboratorium. Penelitian lapangan meliputi pengambilan sampel sedimen Rawa Jombor di tiga titik lokasi yaitu disekitar keramba, dan yang keduanya disekitar inlet. Penelitian laboratorium meliputi preparasi sampel sedimen Rawa Jombor yang kemudian dibuat preparat mikroskopis yang dilakukan di Laboratorium Palinologi Paleobotani, Prodi Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, dan pengamatan, identifikasi serta analisis data dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar, jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian dilaksanakan pada Januari 2015-Januari 2016.

Bahan dan Alat

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya sampel sedimen, aquadest, HNO_3 , KOH 5%, HCl 33%, HF 40%, alkohol 10%, gliserin jelly, entelan, kertas lakmus biru. Alat-alat yang digunakan yaitu kertas label, alat tulis, kamera, alat bor, paralon, *plastic wrap*, *cutter*, timbangan analitik, masker, sarung tangan, gelas beker, gelas ukur, mortar dan penumbuk, pengaduk kayu, botol flakon, tabung reaksi dan rak tabung, baki, kompor listrik, saringan nilon, corong, pinset, lemari asam, filter aquadest, mikropipet, *yellow tip*, tusuk gigi, *hot plate*, kaca preparat dan kaca penutup, *cotton bud*, dan mikroskop.

Cara kerja

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di tiga titik lokasi yang pertama yaitu sampel sedimen ketiga dengan kode RWJ(3) diambil dari

sekitar keramba dengan titik koordinat $07^{\circ}45'17,9''\text{LS}$; $110^{\circ}37'44,6''\text{BT}$ pada kedalaman 2 m. Sedangkan titik lokasi yang kedua di sekitar inlet dua yaitu sampel sedimen keempat dengan kode RWJ(4) dan kelima dengan kode RWJ(5) dimana titik koordinat sampel keempat $07^{\circ}45'12,3''\text{LS}$; $10^{\circ}37'44,5''\text{BT}$ dan sampel kelima $07^{\circ}45'12,3''\text{LS}$: $10^{\circ}37'44,5''\text{BT}$. Sampel sedimen keempat diambil pada kedalaman 1,5 m, dan sampel kelima pada kedalaman 0,35 m. Sampel sedimen diambil dengan cara mengebor titik lokasi setiap sampel diatas menggunakan alat bor berdiameter 1 dm (± 4 cm) dengan kedalaman masing-masing sampel yang telah disebutkan diatas. Pengambilan sampel yang terletak di sekitar keramba dan inlet ini untuk melihat sejauh mana perbedaan komposisi penyusun vegetasi dari sedimen yang berada di inlet yang merupakan saluran masuknya air dari sekitar Rawa Jombor dengan sedimen sekitar keramba yang lokasinya lebih mengarah ke tengah perairan Rawa Jombor. sampel sedimen yang telah diambil diberi kode RWJ(3/4/5), kemudian diberi tanda lapisan paling atas sebagai lapisan berumur tua dan lapisan paling bawah adalah lapisan berumur muda.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada tiga titik lokasi

Preparasi Sampel Sedimen dan Pembuatan Preparat

Preparasi polen dan spora menggunakan metode moore and webb (1978) yang telah dimodifikasi oleh Suedy dan Setijadi (2009):

- a. Sampel sedimen 5 gr dalam gelas beker diberi larutan HCl 33%, diamkan selama 3 jam, dan netralkan dengan akuades sebanyak 4-5 kali.

- b. Sampel sedimen diberi larutan HF 40%, diamkan selama 24 jam dan netralkan dengan akuades sebanyak 4-6 kali.
- c. Sampel sedimen diberi larutan HCl 33%, panaskan selama 2 jam dan netralkan dengan akuades sebanyak 4-5 kali.
- d. Sampel disaring menggunakan saringan bertingkat 10 μm dan 5 μm . Sampel diberi larutan HNO₃ dan panaskan selama 10 menit. Sampel dinetralkan dengan akuades dan saring dengan saringan ukuran 5 μm .
- e. Sampel diberi larutan KOH 5% dan panaskan selama 5 menit. Netralkan sampel dengan akuades dan masukkan kedalam botol vial.
- f. Sampel sebanyak 200 μl teteskan pada kaca benda, keringkan diatas *hotplate*, tetesi dengan entelan dan tutup dengan kaca penutup.

Identifikasi Polen dan Spora

Identifikasi polen dan spora dilakukan dengan pengamatan dibawah mikroskop pada perbesaran 400x-1000x untuk melihat ciri morfologi berupa bentuk, ukuran, tipe polaritas, simetri, tipe aperture, serta ornamentasi eksin. Jumlah individu setiap sampel yang diamati minimal berkisar 100 individu. Identifikasi polen dan spora ini menggunakan beberapa referensi diantaranya: Erdtman (1952), Huang (1972), Morley (1990), Hesse (2009), Kapp (1969), Moore and Webb (1978), dan Traverse (1988).

Analisis data

Analisis polen dan spora yang ditemukan pada sedimen Rawa Jombor dilakukan melalui deskripsi morfologi polen dan spora yang meliputi ukuran, indeks P/E yaitu perbandingan diameter polar dan ekuatorial (P/E), tipe aperture, simetri, polaritas dan ornamentasi eksin. Polen dan

spora yang telah teridentifikasi kemudian dikelompokkan berdasarkan habitusnya yaitu *Arboreal pollen* (AP) yang merupakan polen yang berasal dari tumbuhan pohon, *NonArboreal Pollen* (NAP) merupakan polen yang berasal dari tumbuhan semak atau herba, dan kelompok Pteridophyta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dengan mikroskop dari perbesaran 400x hingga 1000x maka diperoleh polen dan spora dengan berbagai bentuk dan ukuran yang bervariasi. Setelah polen dan spora diamati kemudian diperoleh data hasil identifikasi dengan merujuk dari berbagai referensi buku. Hasil dari identifikasi akan diketahui tumbuhan penghasil polen dan spora tersebut. Hasil identifikasi dari polen dan spora yang berhasil diidentifikasi pada tingkat famili sebanyak 11 tipe diantaranya Bignoniaceae, Bombacaceae, Myrtaceae, Ulmaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Gramineae, Malvaceae, Marantaceae, Davaliaceae dan Polypodiaceae. Polen dan spora yang teridentifikasi hingga tingkat genus sebanyak 10 tipe diantaranya *Pinus* sp., *Celtis* sp., *Croton* sp., *Polygonum* sp., *Gleichenia* sp., *Lycopodium* sp., *Psilotum* sp., *Pteris* sp., dan *Selaginella* sp., polen dan spora yang teridentifikasi hingga tingkat spesies sebanyak 7 tipe diantaranya *Acacia acutiformis*, *Podocarpus polystachyus*, *Celtis alba*, *Actinostachys digitata*, *Ceratopteris thalictroides*, *Lygodium scandens* dan *Stenochlaena palustris*.

Ciri morfologi polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Rawa Jombor Klaten adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Morfologi polen dan spora yang ditemukan pada sedimen Rawa Jombor Klaten

1. <i>Acacia acutiformis</i>	2. <i>Podocarpus polystachyus</i>	3. <i>Polygonum</i> sp.
1. Butir polen 2. Eksin	1. <i>Saccus</i> 2. Eksin	1. Eksin
4. <i>Croton</i> sp.	5. Gramineae	6. Asteraceae
1. Eksin	1. <i>Porate</i> 2. Eksin	1. Eksin
1. <i>Gleichenia</i> sp.	2. <i>Actinostachys digitata</i>	3. <i>Pteris</i> sp.
1. <i>Trilete</i> 2. Eksin	1. Eksin	1. <i>Trilete</i> 2. Eksin

Tabel 2. Karakteristik ciri morfologi polen dan spora yang ditemukan pada sedimen Rawa Jombor Klaten Purwodadi

No	Jenis	Ukuran		Indeks P/E	Bentuk	Simetri	Apertura	Polaritas	Ornamentasi
		Panjang (P)	Lebar (L)						
1	<i>Acacia acutiformis</i>	33,554 μm	29,715 μm	1,13	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Tricolporate</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>
2	<i>Podocarpus polystachyus</i>	44,88 μm	27,72 μm	1,62	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Bissacate</i>	Heteropolar	<i>Reticulate</i>
3	<i>Polygonum</i> sp.	99,336 μm	84,656 μm	1,11	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Tricolporate</i>	Heteropolar	<i>Scabrate</i>
4	<i>Croton</i> sp.	46,200 μm	44,440 μm	1,03	<i>Prolate spheroidal</i>	Radial	<i>Inaperture</i>	Isopolar	<i>Crotonoid</i>
5	Gramineae	682,000 μm	598,400 μm	1,14	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Porate</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>

6	Asteraceae	17,160 µm	16,808 µm	1,02	<i>Prolate spheroidal</i>	Radial	<i>Porate</i>	Isopolar	<i>Echinate</i>
7	<i>Gleichenia</i> sp.	30,399 µm	25,750 µm	1,18	<i>Subprolate</i>	Bilateral	<i>Trilete</i>	Heteropolar	<i>Fossulate</i>
8	<i>Actinostachys digitata</i>	33,528 µm	31,240 µm	1,05	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Striate</i>
9	<i>Pteris</i> sp.	49,532 µm	49,414 µm	1,00	<i>Oblate spheroidal</i>	Radial	<i>Trilete</i>	Isopolar	<i>Verrucate</i>
10	Bignoniaceae	1632,400 µm	1331,000 µm	0,81	<i>Suboblate</i>	Bilateral	<i>Inaperture</i>	Heteropolar	<i>Foveolate</i>
11	Bombaceae	737,838 µm	732,568 µm	1,00	<i>Oblate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Inaperture</i>	Heteropolar	<i>Baculate</i>
12	Myrtaceae	33,449 µm	29,094 µm	1,14	<i>Perprolate</i>	Bilateral	<i>Syncolporate</i>	Heteropolar	<i>Verrucate</i>
13	<i>Pinus</i> sp.	58,368 µm	51,437 µm	1,13	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Bisaccate</i>	Heteropolar	<i>Reticulate</i>
14	Ulmaceae	54,365 µm	46,389 µm	1,17	<i>Subprolate</i>	Bilateral	<i>Periporate</i>	Heteropolar	<i>Verrucate</i>
15	<i>Celtis alba</i>	17,776 µm	17,248 µm	1,03	<i>Prolate spheroidal</i>	Radial	<i>Triporate</i>	Isopolar	<i>Scabrate</i>
16	<i>Celtis</i> sp.	24,640 µm	23,100 µm	1,06	<i>Prolate</i>	Radial	<i>Triporate</i>	Isopolar	<i>Scabrate</i>
17	Euphorbiaceae	48,190 µm	36,718 µm	1,31	<i>Subprolate</i>	Bilateral	<i>Tricolpate</i>	Heteropolar	<i>Foveolate</i>
18	Malvaceae	48,400 µm	45,056 µm	1,07	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Periporate</i>	Heteropolar	<i>Echinate</i>
19	Marantaceae	33,528 µm	31,856 µm	1,05	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Monoporate</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>
20	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	116,223 µm	96,560 µm	1,20	<i>Subprolate</i>	Bilateral	<i>Trilete</i>	Anisopolar	<i>Striate</i>
21	Davalliaceae	48,284µm	32,686µm	1,47	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Reticulate</i>
22	<i>Lycopodium</i> sp.	51,048µm	45,868µm	1,25	<i>Subprolate</i>	Bilateral	<i>Trilete</i>	Heteropolar	<i>Reticulate</i>
23	<i>Lygodium scandens</i>	12,02 µm	11,28 µm	1,11	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Trilete</i>	Heteropolar	<i>Baculate</i>
24	Polypodiaceae	54,679µm	34,522µm	1,58	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>
25	<i>Selaginella</i> sp.	45,245µm	45,328µm	1,00	<i>Oblate spheroidal</i>	Radial	<i>Trilete</i>	Isopolar	<i>Echinate</i>
26	<i>Psilotum</i> sp.	911,475µm	584,497µm	1,55	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>
27	<i>Stenochlaena palustris</i>	95,049µm	53,402µm	1,77	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Verrucate</i>

Polen dan spora yang telah diidentifikasi selanjutnya dikelompokkan berdasarkan habitusnya yaitu *ArborealPollen* (AP) dan *NonArborealPollen* (NAP) sedangkan spora dikelompokkan tersendiri. Menurut Prebble *et al.* (2005) AP tersusun oleh polen dari tumbuhan berkayu berupa pohon penyusun vegetasi hutan, sedangkan NAP tersusun oleh polen dari tumbuhan non berkayu yang terdiri dari semak dan herba. Tipe polen dan spora yang ditemukan dalam sedimen Rawa Jombor sebanyak 27 tipe terdiri dari 7 tipe *ArborealPollen* (AP), 9 tipe *NonArborealPollen* (NAP), dan 11 tipe Spora (Pteridophyta). Tipe yang ditemukan didominasi oleh kelompok NAP dari famili Gramineae.

Secara keseluruhan tipe flora yang ditemukan pada sedimen Rawa Jombor didominasi oleh kelompok *NonArborealPollen* (NAP) atau kelompok tumbuhan semak atau herba. Hal ini dikarenakan tumbuhan semak atau herba lebih mudah tumbuh pada kondisi lingkungan di Rawa Jombor yaitu lingkungan yang terbuka dengan intensitas cahaya yang cukup dan tidak terhalang oleh tajuk pohon dan dekat dengan aliran sungai. Sesuai dengan pendapat Gusmaylina (1983) bahwa umumnya tanaman semak atau herba merupakan tanaman pionir dan keanekaragaman jenis semak dan herba sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, kelembaban, dan tutupan tajuk dari pohon sekitarnya. Taksa flora

kelompok NAP yang menandakan lingkungan dan iklim yang dingin dan kering yang didominasi oleh famili Gramineae. Gramineae merupakan tumbuhan kelompok rumput-rumputan yang hidup dengan baik pada iklim kering (Rahardjo 1999 and Morley 1998; Morley *et al.* 2000 and Lelono *et al.* 2001).

KESIMPULAN

Morfologi polen dan spora yang ditemukan pada sedimen Rawa Jombor Klaten memiliki bentuk, ukuran, polaritas, simetri, apertur, dan ornamentasi eksin yang bervariasi. Jenis polen dan spora yang ditemukan dari keseluruhan sampel sedimen sebanyak 27 tipe, yang teridentifikasi pada tingkat famili sebanyak 11 tipe, tingkat genus sebanyak 9 tipe, tingkat spesies sebanyak 7 tipe. Jenis polen dan spora yang ditemukan pada keseluruhan sampel sedimen Rawa Jombor berdasarkan habitusnya terdiri dari *Arboreal Pollen* (AP) sebanyak 7 tipe, *Non Arboreal Pollen* (NAP) sebanyak 9 tipe, dan Spora (Pteridophyta) sebanyak 11 tipe. Berdasarkan persentase kehadiran polen dan spora yang ditemukan jenis flora yang mendominasi sedimen Rawa Jombor dari kelompok NAP yaitu dari famili Gramineae.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Drs. Rachmad Setijadi, M.Si selaku dosen Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan izin penelitian, bimbingan, pengarahan, kritik, saran dan doa serta nasihatnya selama proses penelitian di Laboratorium Teknik Geologi Universitas Jenderal Soedirman, serta kepada Dr. Sri Widodo Agung Suedy, M.Si dan Dr. Endah Dwi Hastuti, M.Si sebagai dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, kritik, saran, motivasi dan doa selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Agashe, S. N. and E. Caulton. 2009. *Pollen And Spores: Applications With Special Emphasis On Aerobiology And Allergy*. Science Publishers. United States of America.

- Behling H, dan Pillar VD. 2007. Late Quarternary Vegetation, Biodiversity and Fire Dynamics on The Southern Brazilian Highland and Their Implication for Conservation and Management of Modern *Araucaria* Forest and Grassland Ecosystems. *Phil Trans R Soc B* 362: 243–251.
- Ellison JC. 2008. Long-term Retrospection on Mangrove Development Using Sediment Cores and Pollen Analysis: A Review. *Aqua. Bot.* 89: 93-104.
- Erdtman G. 1952. *Morphology an Taxonomy Angiospermae: An Introduction to Palynology*. Massachusetts, USA: The Botanica Company Wather.
- Hesse, Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., and Ulrich, S. 2009. *Pollen Terminology*. Springer-verlag. Austria.
- Huang TC. 1972. *Pollen of Taiwan*. Taipei, Taiwan: National Taiwan University, Botany Departemen Press.
- Kapp, R. O. 1969. *How To Know Pollen and Spores*. WMc. Brown Company Publisher, Dubuque, Iowa, USA.
- Lelono EB, Nugrahaningsih L, Tri Bambang SR, dan Widiastuti R. 2001. Indikasi Perubahan Iklim pada Neogen Akhir di Pulau Jawa Berdasarkan Rekaman Palinologi. *Lembaran Publikasi LEMIGAS* Vol. 35 No.2.
- Moore, P. D. and J. A. Webb. 1978. *An Illustrated Guide To Pollen Analysis*. The Ronald Press Company, New York.
- Morley RJ. 2000. *Origin and Evolution of Tropical Rain Forests*. West Sussex, England: John Wiley and Sons Ltd.
- Morley RJ. 1998. *Palynological Evidence for Tertiary Plant Dispersals in The SE Asian Region in Relation to Plate Tectonics and Climate. Biogeography and Geological Evolution of SE Asia*. Edited by Robert Hall and D Holloway. Leiden, The Netherlands: Backbuys Publishers. hlm 211-234.
- Morley, R. J. 1990. *Short Course Introduction To Palynology With Emphasis on Southeast Asia*. Fakultas Biologi UNSOED. Purwokerto.

- Prebble, M., R. Sim, J. Finn and D. Fink. 2005. *A Holocene Pollen and Diatom Record from Vanderlin Island, Gulf of Carpentaria, Lowland Tropical Australia. Quat. Res.* 64: 357-371.
- Rahardjo AT. 1999. Perubahan Iklim dan Batas Umur Pliosen-Plistosen Berdasarkan Analisis Foraminifera dan Palinologi di daerah Mojoroto Jawa Timur. *Buletin Geologi ITB*. Vol. 31 No.1. Bandung. hlm 1-13.
- Rahardjo AT, Yulianto E, dan Setijadi R. 1998. Palinologi Formasi Nampol dan Hubungan Stratigrafinya dengan Formasi Punung di Daerah Punung, Kabupaten Pacitan. *Buletin Geologi ITB*, Vol. 29 No. 2. Bandung.
- Setijadi, R., S. W. A. Suedy dan A. T. Rahardjo. 2005. *Sejarah Flora Dan Vegetasi Formasi Kalibiuk Dan Kaliglagah Daerah Bumiayu Ditinjau Dari Bukti Palinologi*. Prosiding Seminar Nasional MIPA Universitas Negeri Semarang- ISBN 979-9579-80-5.
- Suedy SWA, dan Setijadi R. 2007. Fluktuasi Vegetasi Hutan Mangrove di Pantai Gandhong-Sayung Demak Berdasarkan Bukti Palinologinya. *BIOSFER* Vol 24 No 3: 57-61.
- Suedy SWA, Soeprbowati TR, Rahardjo AT, dan Maryunani KA. 2006a. Keanekaragaman Flora Penyusun Hutan Mangrove Pantai Randusanga Brebes Ditinjau Dari Bukti Palinologinya. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional UNSOED: Konservasi Biodiversitas Sebagai Penunjang Pembangunan Berkelanjutan*; Purwokerto, Okt 2006. Purwokerto: Fakultas Biologi UNSOED. hlm 112-117.
- Suedy SWA, Soeprbowati TR, Rahardjo AT, Maryunani KA, dan Setijadi R. 2006b. Keanekaragaman Flora Hutan Mangrove di Pantai Kaliuntu Rembang Berdasarkan Bukti Palinologinya. *BIODIVERSITAS* Vol 7 No 4: 322-326.
- Traverse A. 1988. *Paleopalynology*. Department of Geosciences, College of Earth and Mineral Science, The Pennsylvania State University. Boston.
- Yulianto E, Tsuji H, Sukapti WS, and Tanaka N. 2005. A Holocene Pollen and Charcoal Record from a Tropical Lowland Swamp in Rawa Danau, West Java, Indonesia. *Tropics* Vol 14 (2).