

Ciri Morfologi Polen Dan Spora Tumbuhan Dari Sedimen Rawa Jombor Klaten

by Endah Dwi Hastuti

Submission date: 07-Jan-2020 10:43AM (UTC+0700)

Submission ID: 1239684125

File name: C25.pdf (221.26K)

Word count: 2593

Character count: 15289

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

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 Kuartar 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.

15 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.

12

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 becker 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

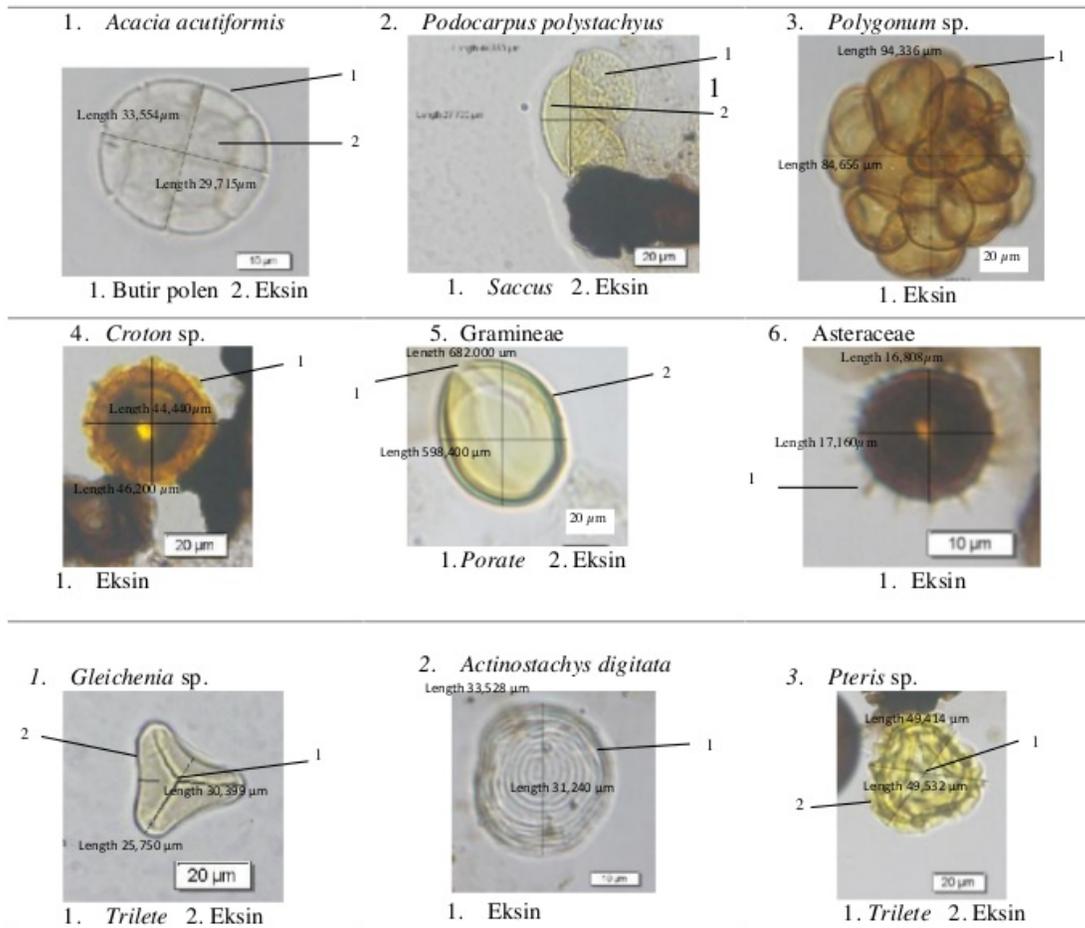
spora yang telah teridentifikasi kemudian dikelompokkan berdasarkan habitusnya yaitu *Arboreal pollen* (AP) yang merupakan polen yang berasal dari tumbuhan pohon, *NonArboreal Pollen* (NAP) merupakan polen yang berasal dari tumbuhan semak atau herba, dan kelompok Pteridophyta.

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



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 sp.</i>	99,336 μm	84,656 μm	1,11	<i>Prolate spheroidal</i>	Bilateral	<i>Tricolporate</i>	Heteropolar	<i>Scabrate</i>
4	<i>Croton sp.</i>	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	48,284 μm	32,686 μm	1,47	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Reticulate</i>
22	<i>Lycopodium</i> sp.	51,048 μm	45,868 μm	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	54,679 μm	34,522 μm	1,58	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>
25	<i>Selaginella</i> sp.	45,245 μm	45,328 μm	1,00	<i>Oblate spheroidal</i>	Radial	<i>Trilete</i>	Isopolar	<i>Echinate</i>
26	<i>Psilotum</i> sp.	911,475 μm	584,497 μm	1,55	<i>Prolate</i>	Bilateral	<i>Monolete</i>	Heteropolar	<i>Psilate</i>
27	<i>Stenochlaena palustris</i>	95,049 μm	53,402 μm	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.

Ciri Morfologi Polen Dan Spora Tumbuhan Dari Sedimen Rawa Jombor Klaten

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ejournal.undip.ac.id

Internet Source

4%

2

Submitted to Universitas Jenderal Soedirman

Student Paper

4%

3

id.123dok.com

Internet Source

4%

4

biodiversitas.mipa.uns.ac.id

Internet Source

2%

5

dinarek.unsoed.ac.id

Internet Source

2%

6

media.unpad.ac.id

Internet Source

2%

7

e-jurnalpenelitian.blogspot.com

Internet Source

1%

8

K. Abdel Khalik. "Pollen morphology of some tribes of Brassicaceae from Egypt and its systematic implications", Feddes Repertorium,

1%

08/2002

Publication

9	text-id.123dok.com Internet Source	1%
10	Submitted to Archmere Academy Student Paper	1%
11	es.scribd.com Internet Source	<1%
12	Submitted to iGroup Student Paper	<1%
13	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1%
14	yeoseoswol.blogspot.com Internet Source	<1%
15	Submitted to Udayana University Student Paper	<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Ciri Morfologi Polen Dan Spora Tumbuhan Dari Sedimen Rawa Jombor Klaten

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8
