

Paleodiversitas Miosen Tengah Berdasarkan Data Palinologi Pada Formasi Cimandiri Lintasan Sungai Cijarian Sukabumi

Central Miosen Paleodiversities Based on Palynology Data in The Cimandiri Formation of the Cijarian River Sukabumi

Rachmad Setijadi^{*1}, Elvi Rusmiyanto P.W.^{*2}

^{*1}e-mail: rsetijadi_ianov@yahoo.co.id

^{*1} Teknik Geologi, Fakultas Sains dan Teknik, Unsoed, Purwokerto

^{*2} Jur. Biologi FMIPA UNTAN, Jl. Prof. Hadari Nawawi Pontianak Kalbar

Abstrak—Bukti secara palinologi pada waktu lampau telah mencirikan keanekaragaman pada tumbuhan. Studi ini terdiri dari dua tahapan, yaitu pengambilan sampel lapangan dan observasi di laboratorium. Total 13 sampel dari Formasi Cimandiri Sukabumi sudah teridentifikasi memiliki kandungan fosil. Lima puluh tiga polynomorph sudah teridentifikasi, terdiri dari satu tipe *taxon marine polynomorph* dan 52 *taxa polynomorph*. Dari jumlah 52 tersebut, 38 buah berjenis *arboreal pollen*, 5 buah adalah *non-arboreal pollen* dan 11 adalah *Pteridophyes*. Umur geologi dari Formasi Cimandiri adalah Pertengahan Miocene terindikasi adanya *Florshuetzia trilobata*, *F. Levipoli*, dan *F. Meridionalis*. Berdasarkan analisis palynomorph, dapat disimpulkan tingginya keanekaragaman tumbuhan pada Pertengahan Miocene yang ada di Formasi Cimandiri. Komposisi palynomorph pada masing-masing endapan menunjukkan kemiripan yang tinggi.

Kata kunci—*palinomorph*, pertengahan *Miocene*, keanekaragaman, *arboreal pollen*, *non-arboreal pollen*

Abstract— Palynological evidences on past time give features on plant diversities. This study is consisted of two stages, the field sampling and laboratory observation. Total of 13 samples on Cimandiri formation on Sukabumi have been identified for their fossil contents. Fifty three palynomorph have been identified as comprising of one type taxon of marine palynomorph and 52 sporomorph taxa. From the 52 sporomorph taxa, 38 are arboreal pollen. While 5 of them are non arboreal pollen, eleven of them are Pteridophyes. The geological age of Cimandiri formation is Middle Miocene, as indicated by *Florshuetzia trilobata*, *F. Levipoli* and *F. Meridionalis*. Based on the analysis of palynomorph, it can be concluded that plant diversity on Mid Miocene found in Cimandiri formation is high. Palynomorph composition on each sediment shows high similarity.

Keywords—*palinomorph*, middle *Miocene*, diversity, *arboreal pollen*, *non-arboreal pollen*

PENDAHULUAN

Sungai Klawing di daerah Bobotsari, Purbalingga, Jawa Tengah, melintasi litologi vulkanik baik Tersier maupun Kuartar serta batu lempung-batu pasir dan endapan aluvial. Erosi oleh sungai ini menghasilkan morfologi berupa pegunungan, perbukitan, kipas alluvial dan dataran aluvial. Di bagian dataran alluvial berkembang morfologi undak sungai yang merupakan hasil proses tektonik Pulau Jawa secara lebih luas dan sedimentasi Sungai Klawing.

Data palinologi dapat memecahkan masalah mengenai kehidupan masa lampau. Bukti palinologi sangat penting sebagai salah satu bukti yang valid dari keberadaan flora di masa lampau. Hasil identifikasi

palinologi dapat digunakan untuk merunut tumbuhan penghasilnya, sehingga keanekaragaman (biodiversitas) flora pada masa lampau dapat diketahui. Eksplorasi flora berdasarkan dari bukti fosil sangat jarang dilakukan, umumnya dilakukan pada tumbuhan hidup. Analisis polen dan spora yang diendapkan pada sedimen dapat mengungkapkan keanekaragaman flora pada periode tertentu.

Biodiversitas merupakan indikasi jumlah spesies. Semakin besar jumlah spesiesnya akan semakin besar biodiversitasnya. Biodiversitas rendah menunjukkan kerentanan terhadap gangguan keseimbangan ekosistem, semakin tinggi biodiversitasnya akan menjaga kestabilan ekosistem. Salah satu peran

pentingnya adalah mempertahankan keberlanjutan ekosistem, karena masing-masing spesies memiliki peran dalam ekosistemnya. Peran ini tidak dapat digantikan oleh spesies yang lain.

Bukti dan data palinologi berupa fosil polen dapat menjadi satu alternatif metode serta cara untuk mengungkap biodiversitas flora pada masa lampau. Keberadaan bukti dapat memberikan gambaran mengenai dinamika lingkungan yang terjadi pada masa tersebut, sehingga bisa berguna di masa sekarang dan yang akan datang diantaranya untuk perencanaan rehabilitasi dan konservasi sumber daya alam hayati tumbuhan (biodiversitas tumbuhan). Pentingnya bukti palinologi untuk mengungkap sejarah flora dan lingkungan telah menyebabkan pengkajian yang intensif dalam bidang palinologi.

METODE PENELITIAN

Lokasi pengambilan sampel pada singkapan Formasi Cimandiri sepanjang lintasan sungai Cijarian Sukabumi. Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian di lapangan dan penelitian di laboratorium. Penelitian lapangan meliputi pengambilan sampel batuan sedimen dan deskripsi litologi, adapun penelitian laboratorium meliputi preparasi 13 sampel sedimen untuk dibuat sediaan preparat mikroskopis palinologi. Preparasi palinologi menggunakan metode Moore, dkk. (1991). Parameter yang diamati adalah sifat dan ciri fosil polen serta spora. Hasil identifikasi dianalisis menggunakan program PAST-Palaeontological Statistics, ver.0.99. Sedangkan untuk penyajian diagram fosil polen menggunakan program Excel.

Penentuan umur relatif Formasi Cimandiri berdasarkan zona selang stratigrafi dengan kriteria zonasi palinologi (Rahardjo dkk., 1994). Adapun perhitungan nilai Indeks Diversitas dan Similaritas didasarkan pada kehadiran dan ketidakhadiran serta jumlah tipe palinomorf yang ditemukan pada setiap stratum sedimen. Indeks diversitas dapat digunakan untuk menunjukkan kestabilan suatu komunitas dan dapat dihitung berdasarkan persamaan Indeks Diversitas-Simpson (Odum, 1993). Pada sampel yang berhingga dengan rumus sebagai berikut:

$$D' = \sum_{j=1}^s \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \quad (1)$$

Keterangan:

- D' = Indeks Diversitas Simpson
- ni = Jumlah individu jenis ke-l
- N = Jumlah total individu
- s = Jumlah taksa

Kriteria yang digunakan nilainya berkisar antara 0 – 1 dengan kriteria: Nilai indeks yang nilainya mendekati 1 mempunyai arti bahwa keanekaragaman jenis yang tinggi, sebaliknya jika nilai indeksnya mendekati 0 menunjukkan rendahnya keanekaragaman jenis yang dimiliki oleh suatu komunitas (Odum, 1993).

Indeks Similaritas Sorensen ditentukan berdasarkan data biner berupa kehadiran dan ketidakhadiran suatu takson pada suatu unit sampling. Indeks Similaritas (IS) akan menggambarkan kesamaan palinomorf yang hadir antar lapisan batuan sedimen dalam periode waktu yang berbeda dan dihitung berdasarkan indeks Sorensen (Ludwig & Reynolds, 1988; Krebs, 2002).

$$Ss = \frac{2a}{2a+b+c} \quad (2)$$

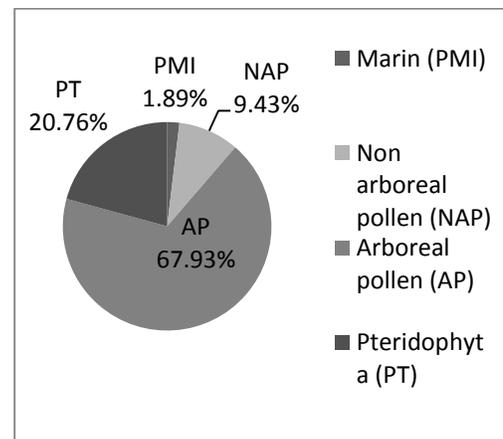
- Ss = Indeks Similaritas Sorensen
- a = Jumlah takson yang sama pada sampel I dan II
- b = Jumlah takson yang hanya terdapat pada sampel I
- s = Jumlah takson yang hanya terdapat pada sampel II

Nilai indeks ini berkisar antara 0 (tidak ada kemiripan) sampai dengan 1 (kemiripan tertinggi) (lihat pada Krebs, 1999 dan 2002), dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) IS < 0,25 : sangat rendah
- 2) 0,25-0,50 : rendah
- 3) 0,50-0,75 : tinggi
- 4) IS = 0,75-1 : sangat mirip

HASIL DAN PEMBAHASAN

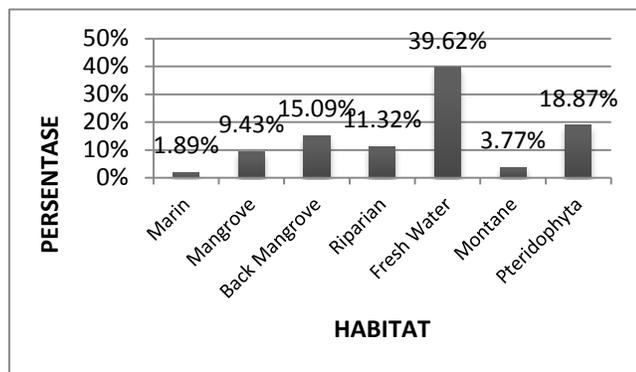
Hasil identifikasi palinomorf yang telah teridentifikasi di lokasi penelitian ditemukan 53 tipe palinomorf yang terbagi menjadi 1 tipe palinomorf marin dan 52 tipe polen dan spora (sporomorf) terdiri dari: berhabitus pohon (AP) dijumpai 36 tipe, berhabitus bukan pohon (NAP) yang berupa semak dan herba ada 5 tipe, dan 11 tipe merupakan tumbuhan paku (Pteridophyta) (Gambar 1).



Gambar1. Persentase berdasarkan tipe habitus

Kalau berdasarkan habitat palinormorf yang teridentifikasi terbagi menjadi 1 tipe palinomorf marin, 5 tipe berhabitat mangrove, 8 tipe merupakan indicator mangrove belakang, 6 tipe penciri riparian, 21 tipe merupakan habitat *fresh water*, 2 tipe penciri montane,

dan 10 tipe merupakan kelompok Pteridophyta (Gambar 2).



Umur relatif dari Formasi Cimandiri berdasarkan polen dan spora yang ditemukan (Lampiran 1) menunjukkan umur Miosen Tengah didasarkan pada kehadiran bersama dari *Florschuetzia trilobata*, *Florschuetzia levipoli*, dan *Florschuetzia meridionalis*, hal ini termasuk dalam Zona *Florschuetzia meridionalis* (Rahardjo dkk., 1994).

Nilai indeks simpson berdasarkan tipe palinomorf yang ditemukan mempunyai rerata 0,86 (lihat Tabel) yang termasuk kriteria tinggi (Odum, 1993). Hal ini menunjukkan adanya kestabilan ekosistem.

Tabel 1. Nilai Indeks Diversitas Simpson

	Taxa_S	Individuals	Dominance_D	Simpson_1-D
CM1	37	365	0.07	0.93
CM2	15	114	0.37	0.63
CM3	31	369	0.07	0.93
CM4	37	482	0.06	0.94
CM5	34	316	0.08	0.92
CM6	41	455	0.05	0.95
CM7	24	169	0.20	0.80
CM8	19	117	0.31	0.69
CM9	26	156	0.19	0.81
CM10	16	37	0.11	0.89
CM11	35	350	0.08	0.93
CM12	20	173	0.19	0.81
CM13	34	273	0.08	0.92
Average	28.38	259.69	0.14	0.86

Indeks Sorensen menunjukkan tingkat kesamaan flora yang hadir pada seluruh sampel pada setiap lapisan yang diamati. Nilai Indeks Similaritas antar lapisan pada sampel yang diamati berkisar antara 33,33 - 84,62% dengan rerata 57,84%. Nilai rerata tersebut mencirikan kemiripan antar lapisan sampel yang diamati termasuk kriteria tinggi (Krebs, 1999 dan 2002). Nilai indeks similaritas yang tinggi menunjukkan bahwa kehadiran palinomorf mempunyai kesamaan antar lapisan sedimen (Lampiran 2).

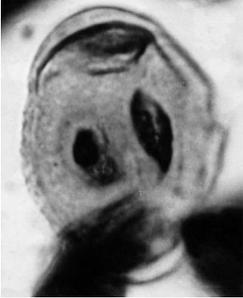
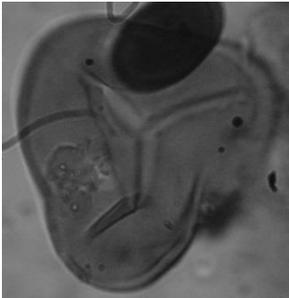
KESIMPULAN

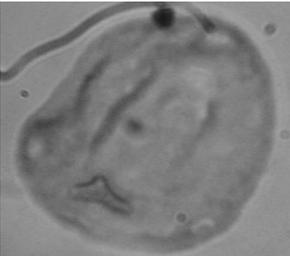
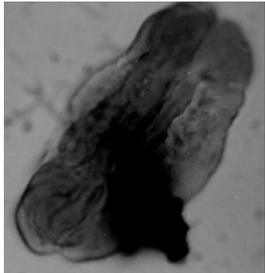
Dari rekam data fosil palinomorf pada Formasi Cimandiri lintasan Sungai Cijarian Sukabumi pada dapat disimpulkan bahwa secara umum di lokasi penelitian ditemukan 53 tipe palinomorf yang terdiri dari 1 palinomorf marin yaitu *Dinocyst type* dan 52 sporomorf. Umur Formasi Cimandiri berdasarkan data palinologi adalah Miosen Tengah. Biodiversitas flora yang ditemukan pada umur Miosen Tengah di Formasi Cimandiri termasuk kriteria tinggi yang menunjukkan ekosistem pada umur Miosen Tengah cukup stabil. Kehadiran palinomorf yang hadir pada setiap lapisan sedimen dari waktu ke waktu mempunyai kemiripan.

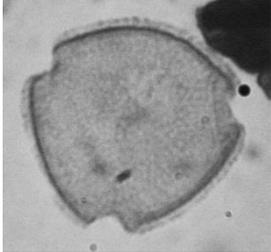
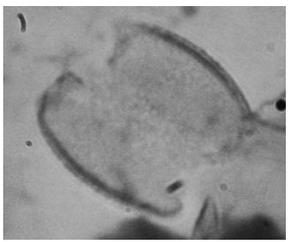
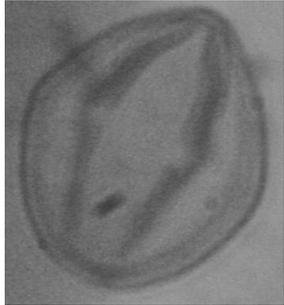
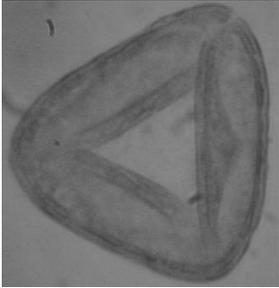
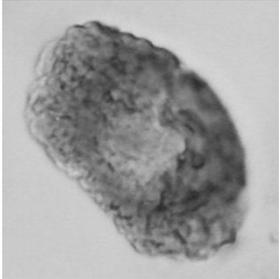
DAFTAR PUSTAKA

Krebs, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed. California, USA: Addison Wesley Educational Publisher, Inc.
 Krebs, C.J., 2002. *Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York, USA: Harper and Row Publisher.
 Ludwig, J.A. dan Reynolds J.F., 1988, *Statistical Ecology: A Primer of Methods and Computing*. New York: Wiley Press.
 Moore, P.D., Webb, J.A. dan Collinson, M. E., 1991, *Pollen Analysis*. Blackwell, London, 216 pp.
 Odum, E., 1993, *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi tiga Gadjah Mada University press, Yogyakarta.
 Rahardjo, A.T., Poulhaupessy, A.A., Wiyono, S., Nugrahaningsih, L. dan Lelono, E.B., 1994, *Zonasi Polen Tersier Pulau Jawa*. Proceeding PIT IAGI. Jakarta.

Lampiran 1. Beberapa Tipe Palinomorf Yang Ditemukan Di Lokasi Penelitian:

	
<i>Florschuetzia trilobata</i>	<i>Florschuetzia levipoli</i>
	
<i>F. meridionalis</i>	<i>Acrostichum aureum</i>

<i>Haloragacidites harsii</i>	<i>Marginipollis concinus</i>
	
<i>Chantiumidites sp.</i>	<i>Dicolpopolis sp.</i>
	
<i>Excoecaria sp.</i>	<i>Monoporites annulatus</i>
	
<i>Myrtacidites sp.</i>	<i>Dacrydium sp.</i>

Lampiran 2. Matrik Indeks Similaritas Sorensen dan nilai average pada Formasi Cimandiri

	NY1	NY2	NY3	NY4	NY5	NY6	NY7	NY8	NY9	NY10	NY11	NY12	NY13	AVERAGE
NY1	1	0.57692	0.82353	0.78378	0.73239	0.79487	0.65574	0.57143	0.66667	0.45283	0.72222	0.52632	0.70423	0.667578
NY2		1	0.47826	0.53846	0.53061	0.5	0.46154	0.64706	0.4878	0.3871	0.4	0.4	0.36735	0.472562
NY3			1	0.82353	0.70769	0.75	0.69091	0.52	0.66667	0.42553	0.75758	0.5098	0.61538	0.646709
NY4				1	0.78873	0.84615	0.59016	0.60714	0.63492	0.45283	0.80556	0.49123	0.67606	0.654753
NY5					1	0.82667	0.68966	0.56604	0.63333	0.56	0.75362	0.66667	0.64706	0.667881
NY6						1	0.61538	0.6	0.65672	0.52632	0.78947	0.65574	0.74667	0.655757
NY7							1	0.60465	0.56	0.45	0.57627	0.54545	0.55172	0.548015
NY8								1	0.48889	0.51429	0.48148	0.46154	0.5283	0.4949
NY9									1	0.33333	0.62295	0.43478	0.5	0.472765
NY10										1	0.39216	0.66667	0.48	0.512943
NY11											1	0.54545	0.63768	0.591565
NY12												1	0.55556	0.55556
NY13													1	
														DATA AVERAGE FORMASI NYALINDUNG
														0.578416