



Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY

Fakultas Teknik Geologi
UNIVERSITAS PADJADJARAN

homepage: <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>
p-ISSN: 1693-4873; e-ISSN: 2541-514X



Volume 22, No.3
Desember 2024

PALINOMORF KALA PLIOSEN PADA SINGKAPA BATULEMPUNG SUNGAI CIJURAI, SUMEDANG, JAWA BARAT

Winantris., Lia Jurnaliah; Lili Fauzielly, Ria Fitriany

Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran
Email Korespondensi : winantris@unpad.ac.id

ABSTRAK

Analisis polen dilakukan pada sampel yang diambil dari singkapan batulempung di Sungai Cijurai, Kabupaten Sumedang. Tujuan penelitian untuk merekonstruksikan palinomorf pada masanya, umur relatif dan lingkungan pengendapan. Preparasi menggunakan metode hidrogen peroksida, metode ini bekerja mengekstrak palinomorf melalui disagregasi fisiko-kimia fraksi lempung. Diperoleh palinomorf yang terdiri dari polen, spora pteridophyta, foraminifera test linings, dan dinoflagellate cyst. Secara garis besar asal palinomorf dikelompokkan menjadi dua yaitu; palinomorf marine dan terrestrial. Terrestrial palinomorf terdiri dari spora dan polen kelompok mangrove, back mangrove, freshwater swamp and mountain. Palinomorf marin terdiri dari foraminifera test linings dan dinoflagellate cyst. Komponen dinoflagellate cyst meliputi *Peridinium*, *Protoperidinium* dan *Spiniferites*. Ditemukan polen penanda umur *Florschuetzia meridionalis*, *Florschuetzia levipoli*, *Stenochlaenidites papuanus*, *Impatiensidites brevicolpus*, dan *Dacrycarpites australiensis*. Secara stratigrafi, sampel berumur Pliosen- Pliosen Akhir, yang disertai dengan perubahan kuantitas dan keragaman palinomorf . Sampel CJ-I dengan umur relatif Pliosen, sedangkan dua sampel di atasnya CJ2-02 dan CJ-3 adalah Pliosen Akhir. Dari sampel bagian bawah ke posisi bagian atas, menunjukkan adanya perubahan kuantitas palinomorf, keragaman maupun perbandingan jumlah palinomorf marin dan terrestrial. Nilai Index PMI berturut-turut dari CJ-1 sebesar 14,28, CJ-2 sebesar 13,63 dan CJ-3 sebesar 24,13. Seluruh nilai indeks PMI kurang dari 51% yang mengindikasikan pengendapan berlangsung pada lingkungan air payau, pada zona pasang surut air marin.

Kata kunci: dinoflagelata, Formasi Kaliwangu, polen, umur relatif

ABSTRACT

Pollen analysis was carried out on samples from the outcrop of the Cijurai River, Sumedang Regency. The research aims to reconstruct the palynomorphs of its time, relative age, and depositional environment. Preparation uses the hydrogen peroxide method, which is the function for extracting palynomorphs by the physicochemical disaggregation of the clay fraction. Palynomorphs comprised pollen, pteridophyta spores, foraminifera test linings, and dinoflagellate cysts. In general, palynomorphs' origins are grouped into marine and terrestrial palynomorphs. Terrestrial palynomorphs consist of mangroves, back mangroves, freshwater swamps, and mountains pollen. Marine palynomorphs consist of foraminifera test linings and dinoflagellate cysts. Marker fossil include are *Florschuetzia meridionalis*, *Florschuetzia levipoli*, *Stenochlaenidites papuanus*, *Impatiensidites brevicolpus*, and *Dacrycarpites australiensis*. Stratigraphically, the samples are Pliocene-Late Pliocene in age, which is accompanied by changes in the quantity and diversity of palynomorphs. Sample CJ-I is Pliocene, while the two samples above, CJ2-02 and CJ-3, are Late Pliocene. From the bottom of the sample to the top position, there is a change in the quantity of palynomorphs, diversity, and comparison of the number of marine and terrestrial palynomorphs. The PMI Index values are CJ-1 at 14.28, CJ-2 at 13.63, and CJ-3 at 24.13, respectively. All PMI value are less than 51%, indicating that deposition occurred in a brackish water environment.

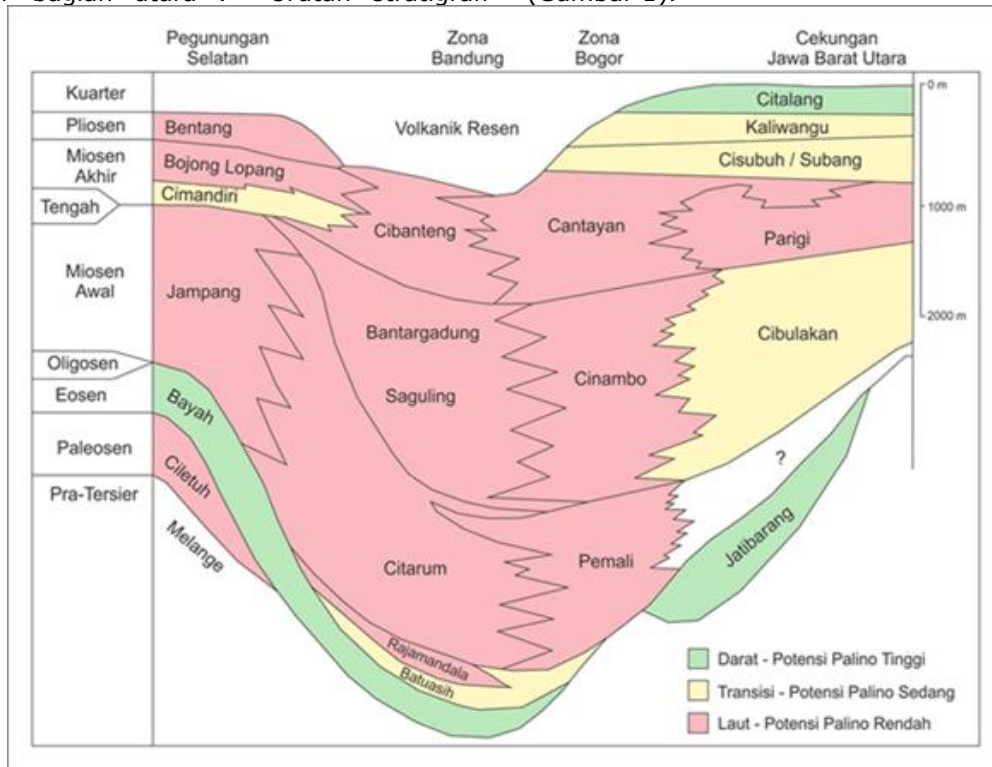
Keywords: dinoflagellate, Kaliwangu Formation, relative age, pollen

PENDAHULUAN

Stratigrafi daerah penelitian

Lokasi penelitian fokus terhadap singkapan batulempung pada Sungai Cijurai, terletak di Kabupaten Sumedang. Posisi tersebut masuk ke dalam Formasi Kaliwangu, Cekungan Bogor bagian utara. Urutan stratigrafi

Cekungan Jawa Barat utara terdiri dari Formasi Jatibarang berumur Eosen, Formasi Cibulakan berumur Miosen Awal, Formasi Parigi berumur Miosen Tengah-Akhir, dan Formasi Kaliwangu berumur Pliosen yang ditindih secara selaras oleh Formasi Citalang (Gambar 1).



Gambar 1. Posisi stratigrafi Formasi Kaliwangu pada Cekungan Jawa Barat Utara (Gambar ulang dari Martodjojo (2003))

Formasi Subang sepadan dengan bagian bawah dari Formasi Cisubuh, sedangkan bagian tengah sampai atas Formasi Cisubuh disepadankan dengan Formasi Kaliwangu. Formasi Cisubuh diendapkan pada Kala Miosen Akhir – Pliosen pada lingkungan neritik dangkal pada awal pengendapan dan pada lingkungan litoral paralik pada Akhir pengendapan. (Arpandi dan Suyitno, 1975). Sebaliknya Unggul dkk (2012) menyatakan bahwa Formasi Kaliwangu di Sumedang Jawa Barat diendapkan pada lingkungan marin dangkal pada Pliosen Tengah-Akhir, kemudian berubah menjadi lingkungan non marin dengan diendapkannya Formasi Citalang pada umur N22. Berdasarkan fakta tersebut mendorong riset guna mengungkap rentang umur relatif dan lingkungan pengendapan Formasi Kaliwangu melalui pendekatan analisis palinomorf, dengan asumsi bahwa terbuka kemungkinan diperoleh palinomorf dari batuan sedimen yang diendapkan pada lingkungan litoral sehingga diperoleh data tambahan untuk melengkapi temuan sebelumnya.

METODE DAN MATERIAL PENELITIAN

Sampel diambil dari singkapan pada Sungai Cijurai Sumedang yang dibatasi oleh koordinat $6^{\circ} 44' 26,3''$ S dan $107^{\circ} 53' 15,0''$ E. Berdasarkan peta geologi regional lokasi tersebut termasuk ke dalam Formasi Kaliwangu (Gambar 2). Singkapan Sungai Cijurai dipilih karena karakteristik menunjukkan lingkungan transisi yang diindikasikan dengan temuan moluska antara lain *Strombus variginensis* MART yang berasal dari lingkungan litoral hingga epineritik. Sampling dilakukan dengan metode penampang stratigrafi terukur. Sebanyak tiga buah sampel telah dipreparasi dengan metoda H_2O_2 (hidrogen peroksida), dilanjutkan dengan pembersihan melalui perendaman pada larutan HF (hidrogen florida). Karakteristik sampel batuan berupa batulempung karbonan, warna segar hitam keabuan, warna lapuk hitam, terdapat fragmen fosil moluska.

Proses preparasi dilakukan di laboratorium paleontologi Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran. Dari setiap sampel batuan di ambil 10 gram sampel kering untuk dipreparasi, dengan kode sampel CJ-1, CJ-2

dan CJ-3. Residu setiap sampel diambil 0,5 ml, kemudian dibuat 3 buah preparate dalam bentuk *slide glass* untuk diamati dibawah mikroskop transmisi binokuler. Analisis lingkungan menggunakan formula PMI (Palynomorphs Marine Index), yang di ciptakan oleh Helenes et al (1998), dengan rumus sebagai berikut:

$$PMI = (Rm/Rt + 1) \cdot 100 \text{ (Persamaan 1)}$$

Dimana:

Rm = palinomorfe marin (dinoflagellata, dan foraminiferal test linings).

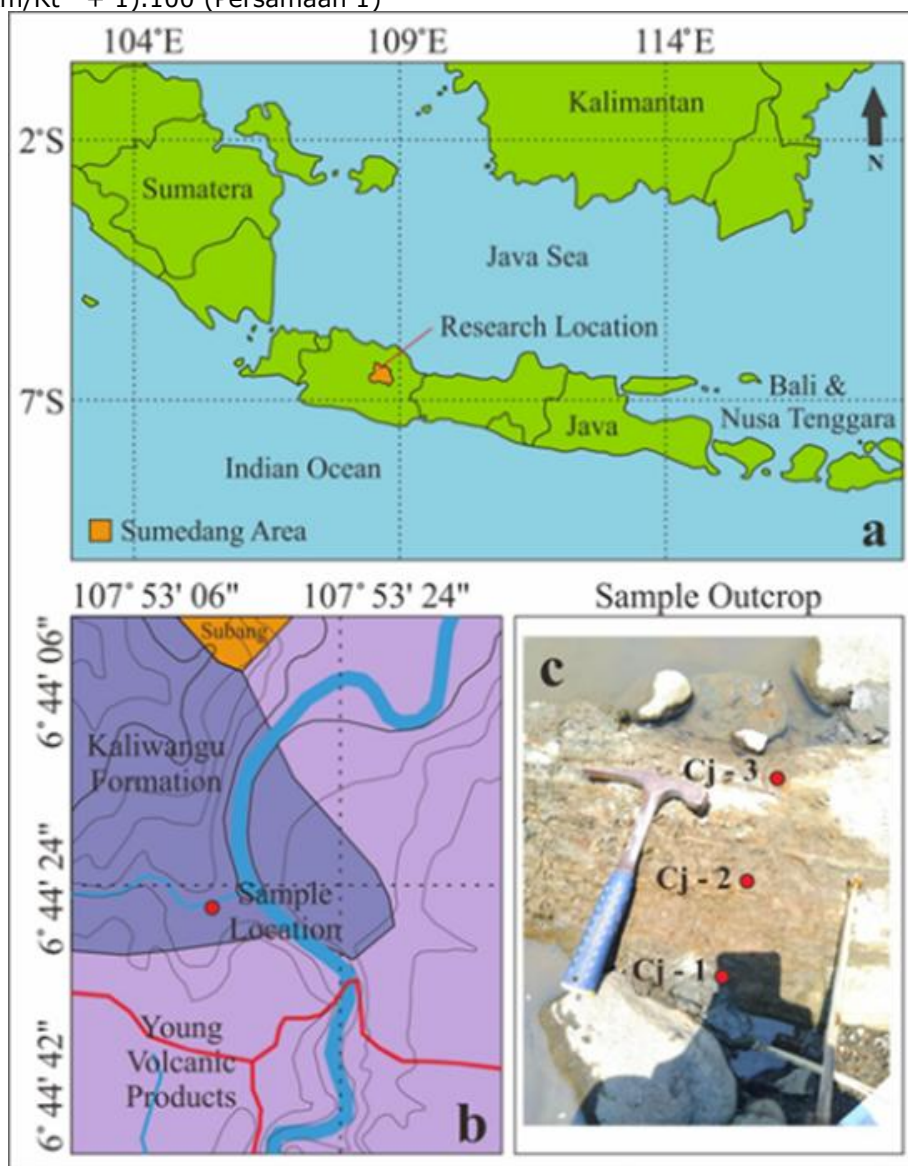
Rt = palinomorfe terestrial (polen dan spora).

Klasifikasi besaran PMI sebagai berikut:

Nilai : 0 merujuk lingkungan air tawar

1-50 %, merujuk pada lingkungan air payau

51-100 % merujuk pada lingkungan marin



Gambar 2. a. Letak lokasi penelitian posisinya di P.Jawa b. Lokasi sampel pada Formasi Kaliwang dan c. Posisi masing-masing sampel pada singkapan S.Cijurai

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Lingkungan

Data fosil memperlihatkan adanya percampuran palinomorfe dari lingkungan terestrial dan marin. Foraminifera test linings hadir pada CJ-1 dan CJ-3, sedangkan dinoflagellata cyst hadir pada semua sampel. Diversitas sampel CJ-1 mencapai 39, CJ-2 sebanyak 38 dan CJ-3 sebanyak 30 (tabel 1, gambar 3). Total individu masing-masing sampel adalah 119 pada CJ-1, 99 pada CJ-2

dan 71 pada CJ-3, yang diperoleh dari pengamatan 3 *slide glass* preparate dari setiap sampelnya. Berdasarkan perhitungan semi kuantitatif menurut Hillen (1984) densitas palinomorfe termasuk dalam kategori *poor*, yaitu dalam kisaran 16-50 palinomorfe per *slide glass* (tabel 2).

Palinomorfe didominasi oleh fosil asal terestrial, dengan demikian adanya fosil dari laut dan fosil dari air payau mengindikasikan pengendapan berlangsung pada lingkungan

transisi. Suatu posisi yang secara geografis merupakan pertemuan daratan dan lautan. Secara kuantitas palinomorf marin jauh lebih sedikit dibandingkan dengan palinomorf terestrial. Kehadiran fosil asal lingkungan mangrove menguatkan bahwa proses pengendapan berada pada zona tidal, Adapun takson mangrove yang ditemukan meliputi *Zonocostites ramonae*, *Florschuetzia meridionalis*, *Camtostemon*, *Chenopodipollis* dan *Retricoplorites*. Mangrove merupakan tumbuhan yang hidup dan berkembang di sepanjang garis pantai yang terkena

pengaruh air marin (Tomlinson ,1986; Wightman 1989), dengan demikian keberadaan fosil polen mangrove adalah bukti kuat bahwa proses pengendapan berlangsung di sekitar garis pantai yang dipengaruhi pasang-surut. Hal ini divalidasi dengan hasil perhitungan nilai PMI, indeks masing-masing sampel sbb: sampel CJ-1: 24,28 , CJ-2: 13,63 dan CJ-3 14,13. Semua sampel memiliki nilai PMI kurang dari 51% (tabel 2), ini menjelaskan bahwa pengendapan berlangsung di lingkungan air payau (Helenes et al 1998).

Tabel 1. Keragaman fosil dari setiap sampel

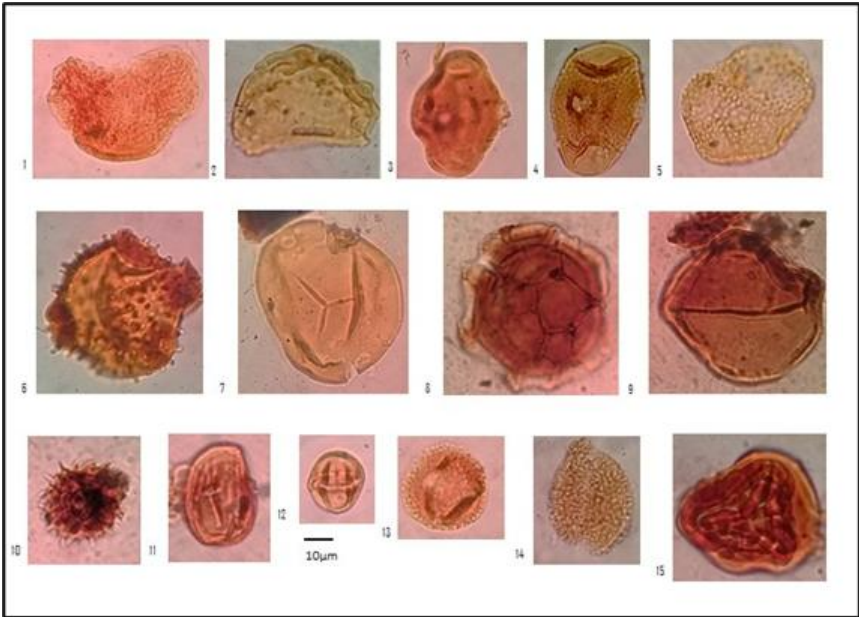
No	Palinomorf	CJ-1	CJ-2	CJ-3
1	<i>Acrostichum aureum</i>	V	V	V
2	<i>Amarilidaceae</i>		V	
3	<i>Anacolosa</i>		V	
4	<i>Anthocerisporis spp</i>		V	V
5	<i>Asplenium nidus</i>	V		
6	<i>Asteraceae</i>	V		
7	<i>Avicennia type</i>	V	V	
8	<i>Bombacacidites</i>			V
9	<i>Camtostemon type</i>		V	
10	<i>Chenopodipollis</i>	V	V	V
11	<i>Chepalomappa</i>	V	V	
12	<i>Cyathidites</i>		V	V
13	<i>Dacrycarpus australiensis</i>		V	V
14	<i>Dicolpopollis sp.</i>			V
15	<i>Discoidites borneensis</i>	V		
16	<i>Impatiensidites brevicolpus</i>	V		
17	<i>Echiperiporites estelae</i>		V	V
18	<i>Echitricolporites spinosus</i>	V		V
19	<i>Florschuetzia meridionalis</i>	V		V
20	<i>Florsuschuetzia levipoli</i>	V		V
21	<i>Gleicheiniidites</i>	V		
22	<i>Gonystylus</i>			V
23	<i>Haloragacidites harisii</i>	V		
24	<i>Ilexpollenites spp</i>		V	
25	<i>Laevigatosporites</i>	V	V	V
26	<i>Lakiapollis</i>	V	V	
27	<i>Lanagiopollis emerginatus</i>		V	
28	<i>Lanagiopollis sp.</i>		V	
29	<i>Leguminoceae</i>	V		
30	<i>Loranthaceae</i>		V	
31	<i>Lycopodium</i>	V		
32	<i>Lygodium sp.</i>	V	V	V
33	<i>Magnoliaceae</i>	V	V	4
34	<i>Microfoveolatosporis sp.</i>	V	V	V
35	<i>Monoporites annulatus</i>	V	V	V
36	<i>Myrtacea</i>	V		
37	<i>Pandanidites</i>	V	V	
38	<i>Pinanga gracilis</i>	V		
39	<i>Polygonum sp.</i>	V	V	
40	<i>Psilotum triquetrum</i>			V

41	<i>Pteris</i>	V	V	V
42	<i>Pterospermum sp.</i>			V
43	<i>Racemonocolpites sp.</i>	V	V	V
44	<i>Retistephanocolpites williamsi</i>	V	V	
45	<i>Retitricoloprites</i>		V	
46	<i>Sapotaceoidaepollenites sp.</i>	V	V	V
47	<i>Selaginella</i>	V	V	V
48	<i>Spinizonocolpites echinatus</i>	V		
49	<i>Stenochlaenidites papuanus</i>	V	V	V
50	<i>Taxodium</i>		V	
51	<i>Tsuga sp.</i>	V	V	V
52	<i>Vernonia</i>			
53	<i>Verrucatosporites sp</i>	V	V	V
54	<i>Verrucatosporites usmensis</i>	V	V	V
55	<i>Zonocostites ramonae</i>	V		1
56	<i>Chitinous Foraminifeera test linings</i>	V		V
57	<i>Spiniferites spp.</i>		V	
58	<i>Protoperidinium</i>	V		
59	<i>Peridinium spp.</i>	V	V	V

Tabel 2. Nilai *Palynomorphs Marine Index* (PMI) setiap sampel.

Kode sampel	Total individu (3 slide glass)	RM	TR	PMI:(Rm/Rt + 1).100
CJ-3	71	14	57	24,13
CJ-2	99	12	87	13, 63
CJ-1	119	15	104	14,28

Analisis Umur Relatif



Gambar 3. Mikrofoto fosil palinomorf; 1. *Dacrycarpidites australiensis*; 2. *Stenochlaenidites papuanus*; 3. *Florschuetzia meridionalis*, 4. *F. levipoli* 5. *Impatiensidites brevicolpus*, 6. *Weigela japonica* 7. *Acrostchum* 8. *Vernonia* 9. *Peridinium cyst*; 10. *Echiperiporites estelae* 11. *Sapotaceoidaepollenites* 12. *Zonocostites ramonae* 13. *Avicennia* type , 14. *Racemonolpites* 15. *Pteris*

Fosil marker umur pada sampel CJ-1 terdiri dari lima takson, *Stenochlaena papuanus*, *Impatiensidites brevicolpus*, *Camtostemon*, *Florscuetzia levipoli*, dan *F. meridionalis*, berdasarkan kehadiran bersama *S. papuanus* dan *Impatiensidites brevicolpus* diperoleh umur relatif sampel CJ-1 pada Pliosen. Berbeda dengan CJ-1, pada sampel CJ-2 diperoleh tiga marker umur, terdiri dari *Stenochlaena papuanus*, *Dacrycarpus australiensis* dan *Echiperiporites estelae*.

Kehadiran bersama *D. australiensis* dan *S. papuanus* menunjukkan umur relatif sampel CJ-2 adalah Pliosen Akhir. Pada posisi sampel di atasnya yaitu CJ-3, ditemukan empat fosil penanda umur yang terdiri *Florscuetzia meridionalis*, *F. levipoli*, *Stenochlaenidites papuanus* dan *Dacrycarpus australiensis*. Kehadiran *S. papuanus* dan *D. australiensis* secara bersamaan adalah bukti bahwa sampel CJ-3 umurnya sama dengan CJ-2 yaitu pada Pliosen Akhir (gambar 3, tabel 2).

Tabel 2. Umur relatif berdasarkan fosil penanda umur berdasarkan Morley (1991, 1998)

Fosil penanda umur		Rentang umur	Umur Relatif
CJ-3	<i>F. meridionalis</i>	Miosen Tengah-Kuarter	Pliosen Akhir
	<i>F. levipoli</i>	Miosen Awal-Kuarter	
	<i>S. papuanus</i>	Miosen Akhir-Pliosen	
	<i>D. australiensis</i>	Pliosen Akhir-Kuarter	
CJ-2	<i>D. australiensis</i>	Pliosen Akhir-Kuarter	Pliosen Akhir
	<i>Echiperiporites estelae</i>	Miosen Tengah-Kuarter	
	<i>S. papuanus</i>	Miosen Akhir-Pliosen	
CJ-1	<i>Camtostemon</i>	Miosen Tengah-Kuarter	Pliosen
	<i>F. meridionalis</i>	Miosen Tengah-Kuarter	
	<i>F. levipoli</i>	Miosen Awal-Kuarter	
	<i>Impatiensidites brevicolpus</i>	Pliosen-Kuarter	
	<i>S. papuanus</i>	Miosen Akhir-Pliosen	

KESIMPULAN

Secara vertikal dari sampel terbawah CjI-Cj-2-Cj3, memperlihatkan adanya perbedaan komposisi jenis palinomorf, yang dicerminkan oleh jumlah takson dan jumlah individu dari masing-masing sampel. Dari sampel Cj-1 diperoleh 39 takson dengan jumlah individu 119, masing-masing 15 palinomorf marin dan 104 terestrial. Sampel Cj2 terdiri dari 36 takson, total individunya 99, dengan palinomorf marin 12 dan terestrial 87. Untuk Cj-3 diperoleh 39 dengan total individu 71, dengan komposisi palinomorf marin 14 dan terestrial 57.

Densitas palinomorf persampel berada pada kisaran 16-50 per slide, berdasarkan klasifikasi termasuk dalam kategori *poor*. Nilai index PMI pada semua sampel kurang dari 51%, berturut turut 14,28 5 untuk CJ1, 13,63 untuk CJ2 dan 24,13 untuk CJ3, mengindikasikan pengendapan berlangsung diperairan payau (Helenes et al. 1998), Sampel CJ-3 adalah sampel dengan posisi paling atas yang menunjukkan index PMI paling besar dibandingkan dengan dua sampel di bawahnya. Hal tersebut mencirikan pengaruh marin lebih kuat dari sampel yang berada dibawahnya, terbukti dengan diikuti penurunan kuantitas palinomorf terestrial

sebagai tanda adanya peningkatan muka air laut.

Umur relatif pada sampel paling bawah CJ-1 adalah Pliosen, sedangkan dua sampel diatasnya sudah memasuki Pliosen Akhir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Padjadjaran yang mendukung kegiatan riset melalui pendanaan HIU. Kepada Rizki Satria Rachman ST.,MT, kami sampaikan terima kasih tak terhingga atas masukannya dalam menyiapkan naskah karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpandi, D. and Patmosukismo, S (1975)- The Cibulakan Formation as one of the most Prospective stratigraphic units in the North-West Java basinal area. Proc. 4th Ann. Conv. Indon. Petroleum Assoc. (IPA), Jakarta, 1, p. 181-207.
- Aswan, A; Rijani, S and Rizal, Y (2013). Shell Bed Identification of Kaliwangu Formation and its Sedimentary Cycle Shell Bed Identification of Kaliwangu Formation and its Sedimentary Cycle Significance , Sumedang , West Java. Ijog, 8(May

- 2016), 1–11.
<https://doi.org/10.17014/ijog.8.1.1-11>
- Helenes, J., De Guerra, C., & Vasquez, J. (1998). Palynology and chronostratigraphy of the Upper Cretaceous in the subsurface of the Barinas area, western Venezuela. *AAPG Bulletin*, 82(7), 1308–1328.
<https://doi.org/10.1306/1d9bca61-172d-11d7-8645000102c1865d>
- Hillen. R. 1984. A Paleontological Technique to Delineate Tropical Lowland Depositional Environments of Quarternary Age, CCOP Project, United Nation Development Programme, Technical Support for Regional offshore Prospecting in East Asia
- Martodjojo, S., (2003), *Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat*: ITB Press, Indonesia. 238 p
- Morley, R. J. (1991). Tertiary stratigraphic palynology in Southeast Asia: current status and new directions. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, 28(November), 1–36.
<https://doi.org/10.7186/bgsm28199101>
- Morley, R. J. (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*, 211–234.
- Rodríguez-Gómez, C. F., Vázquez, G., Aké-Castillo, J. A., Band-Schmidt, C. J., & Moreno-Casasola, P. (2019). Physicochemical factors related to *Peridinium quadridentatum* (F. Stein) Hansen (Dinophyceae) blooms and their effect on phytoplankton in Veracruz, Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 230.
<https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106412>
- Shi-Mei Liu, Donat-P. Häder, Wolfram Ullrich, 1990. Photo orientation in the freshwater dinoflagellate, *Peridinium gatunense* Nygaard, *FEMS Microbiology Ecology*, Volume 6, Issue 2, February 1990, Pages 91–101, <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1990.tb03929>
- Tomlinson, PB. 1986. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K: 419 pp.
- Wibowo,U.P; Asawan, A; Zaim, Y; Rizal, Y (2012). Perubahan Lingkungan Pengendapan pada Beberapa Daerah di Pulau Jawa Selama Plio-Plistosen Berdasarkan Kajian Paleontologi Moluska. May, JTM Vol. XIX No. 4/2012

