

Metode Sem (Scanning Electron Microscopy) Untuk Identifikasi Nannofosil Di Tebing Breksi Yogyakarta

by Intan Paramitahaty

Submission date: 25-Jan-2020 05:05PM (UTC+0700)

Submission ID: 1246220764

File name: 21._Metode_SEM_saja.pdf (801.54K)

Word count: 2990

Character count: 18974

METODE SEM (SCANNING ELECTRON MICROSCOPY) UNTUK IDENTIFIKASI NANNOFOSIL DI TEBING BREKSI YOGYAKARTA

Intan Paramita Haty¹, Siti Umiyatun Ch¹, Achmad Subandrio¹, Mahap Maha¹,
Yody Rizkianto¹, Idarwati²

¹Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta

²Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Abstrak

Obyek penelitian berada pada batuan Formasi Semilir sebagai penyusun obyek wisata Tebing Breksi, Dusun Groyokan, Kelurahan Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur batuan penyusun Tebing Breksi berdasarkan kandungan nannofosil dengan metode SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Litologi yang dominan tersusun dari batuan piroklastik dan batuan sedimen yang mengandung nannofosil. Nannofosil merupakan salah satu mikrofosil yang berukuran 5-10 μ m, tersimpan dalam batuan sedimen karbonatan dan penting dalam biostratigrafi. *Scanning Electron Microscopy* (SEM) adalah suatu metode penelitian dengan menggunakan mikroskop untuk melihat objek dengan lebih jelas, karena perbesaran bias sampai puluhan ribu kali (50x-150.000x). Analisa SEM dilakukan di Lemigas Jakarta pada batuan TB.2 dan TB.6. Hasil analisis menunjukkan keberadaan nannofosil yaitu *Discoaster* (TB.2) dan *Calcidiscus leptoporus*, *Hayaster perplexus*, *Discoaster*, serta *Discoaster deflandrei* (TB 6). Keberadaan nannofossil pada batuan Formasi Semilir di Tebing Breksi menunjukkan umur NN2-NN7 (Miosen Awal sampai Miosen Tengah)

Kata kunci : SEM, nannofosil, umur

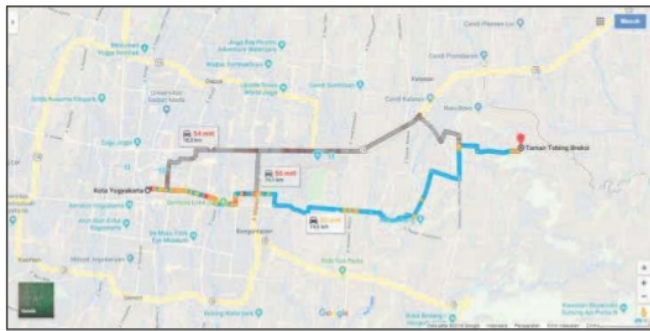
PENDAHULUAN

Lokasi penelitian berada di obyek wisata Tebing Breksi, Dusun Groyokan, Kelurahan Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. Litologi Tebing Breksi termasuk dalam Formasi Semilir yang berlokasi tipe di G. Semilir, sebelah selatan Klaten. Litologi penyusunnya terdiri dari tuf, tuf lapili, lapili batuapung, breksi batuapung dan serpih. Komposisi tuf dan batuapung tersebut bervariasi dari andesit hingga dasit. Di bagian bawah satuan batuan ini, yaitu di K. Opak, Dusun Watuadeg, Desa Jogotirto, Kec. Berbah, Kab. Sleman, terdapat andesit basal sebagai aliran lava bantal (Bronto dan Hartono, 2001). Penyebaran lateral Formasi Semilir ini memanjang dari ujung barat Pegunungan Selatan, yaitu di daerah Pleret-Imogiri, di sebelah barat G. Sudimoro, Piyungan-Prambanan, di bagian tengah pada G. Baturagung dan sekitarnya, hingga ujung timur pada tinggian G. Gajahmungkur, Wonogiri. Ketebalan formasi ini diperkirakan lebih dari 460 meter.

Formasi Semilir ini menindih secara selaras Formasi Kebo-Butak, namun secara setempat tidak selaras (van Bemmelen, 1949). Formasi ini menjemari dengan Formasi Nglanggran dan Formasi Sambipitu, namun tertindih secara tidak selaras oleh Formasi Oyo (Surono, dkk., 1992). Dengan melimpahnya tuf dan batuapung dalam volume yang sangat besar, maka secara vulkanologi Formasi Semilir ini dihasilkan oleh letusan gunungapi yang sangat besar

dan merusak, biasanya berasosiasi dengan pembentukan kaldera letusan (Bronto dan Hartono, 2001).

Penelitian stratigrafi yang telah dilakukan oleh Sumarso dan Ismoyowati (1975) pada Formasi ini menemukan fosil *Globigerina tripartita* KOCH pada bagian bawah formasi dan *Orbulina* pada bagian atasnya. Sedangkan pada bagian tengah formasi ditemukan *Globigerinoides primordius* BLOW dan BANNER, *Globoquadrina altispira* CUSHMAN dan JARVIS, *Globigerina praebulloides* BLOW dan *Globorotalia siakensis* LE ROY. Penelitian menggunakan nannofosil belum pernah dilakukan sebelumnya, padahal studi biostratigrafi nannofosil bisa memperoleh hasil resolusi gambar fosil yang lebih tinggi dan jelas dibandingkan dengan menggunakan data foraminifera. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian yang berlokasi di Dusun Groyokan, Kelurahan Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman ini (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

http://www.halojogja.com/wp-content/uploads/2018/02/peta_lokasi_tebing_breksi.jpg

GEOLOGI REGIONAL

Secara umum, fisiografi Jawa Tengah bagian selatan-timur yang meliputi kawasan Gunungapi Merapi, Yogyakarta, Surakarta dan Pegunungan Selatan dapat dibagi menjadi dua zona, yaitu Zona Solo dan Zona Pegunungan Selatan (van Bemmelen, 1949) (Gambar 2). Zona Pegunungan Selatan dibatasi oleh Dataran Yogyakarta-Surakarta di sebelah barat dan utara, sedangkan di sebelah timur oleh Waduk Gajahmungkur, Wonogiri dan di sebelah selatan oleh Lautan India. Di sebelah barat, antara Pegunungan Selatan dan Dataran Yogyakarta dibatasi oleh aliran K. Opak, sedangkan di bagian utara berupa gawir Baturagung. Bentuk Pegunungan Selatan ini hampir membujur barat-timur sepanjang lk. 50 km dan ke arah utara-selatan mempunyai lebar lk. 40 km (Bronto dan Hartono, 2001).



Gambar 2. Pembagian zona fisiografi Pulau Jawa (Van Bemmelen, 1949).
 Lokasi penelitian termasuk ke dalam Zona Gunung Api Kuarter.

Penamaan satuan litostratigrafi Pegunungan Selatan telah banyak dikemukakan oleh beberapa peneliti yang membedakan stratigrafi wilayah bagian barat (Parangtritis – Wonosari) dan wilayah bagian timur (Wonosari – Pacitan). Urutan stratigrafi Pegunungan Selatan bagian barat telah diteliti antara lain oleh Bothe (1929), van Bemmelen (1949), Sumarso dan Ismoyowati (1975), Sartono (1964), Nahrowi, dkk (1978) dan Suyoto (1992) (Tabel 1). Secara stratigrafi, urutan satuan batuan dari tua ke muda menurut penamaan litostratigrafi menurut Wartono dan Surono dengan perubahan (1994) adalah : Formasi Wungkal Gamping, Formasi Kebo-Butak, Formasi Semilir, Formasi Nglanggran, Formasi Sambipitu, Formasi Oyo, Formasi Kepek, dan Endapan permukaan.

Tabel 1. Tatanan Stratigrafi Pegunungan Selatan dari beberapa penulis.

KALA	ZONASI BLOK (1949)	PENELITI			
		BOthe (1929)	VAN BEMMELEN (1949)	SUMARSO- ISMOWATI (1975)	SURONO, dkk. (1992)
HOLOSEN	N 23			Endapan Vulkanik Muda dan Aluvium	
PLISTOSEN	N 22				
	N 21				
PLIOSEN	N 20				
	N 19				
	N 18				
	N 17				
	N 16				
	N 15	Kepek	Wonosari		Kepek
	N 14				Wonosari
MIOSEN	N 13				
	N 12		Sambipitu	Wonosari	
	N 11	Wonosari	Nglanggran		Oyo
	N 10		Semilir		
	N 9	Oyo	Kebo Butak		Sambipitu
	N 8			Semilir	
	N 7				Nglanggran
OLIGOSEN	N 6	Sambipitu			
	N 5	Nglanggran			
	N 4			Kebo Butak	Kebo Butak
	N 3 (P22)	Semilir			
EUSEN	N 2 (P21)	Kebo Butak			
	N 1 (P20)				
	P 19				
EUSEN	P 18				
	P 17				
	P 16			Gamping	
	P 15	Wungkal Gamping			Wungkal Gamping
EUSEN	P 14				
	P 13			Wungkal	

METODE PENELITIAN

Pengambilan conto batuan

Nannofosil yang sudah menjadi fosil akan banyak dijumpai pada batuan sedimen klastik/sedang, karbonatan, maupun batuan yang sedikit/tidak mengandung karbon. Pengambilan conto batulempung di Tebing Breksi untuk analisa SEM nannofosil dilakukan dengan memperhatikan syarat-syarat sebagai berikut :

1. Bersih, sebelum mengambil sampel batuan yang dimaksud, sampel harus dibersihkan dari lapisan-lapisan kotor yang menyelimutinya dengan pisau kecil dari pelapukan ataupun akar tumbuh-tumbuhan juga kontaminasi polen dan serbuk sari tumbuhan yang hidup sekarang.
2. Representatif dan komplit, harus dipisahkan dengan jelas antara sampel batuan yang mewakili suatu sisipan ataupun suatu lapisan batuan. Pada analisa nannofosil hanya dibutuhkan beberapa miligram saja untuk setiap sampelnya.
3. Pasti, apabila sampel tersebut terkemas dengan baik dalam suatu kemasan kedap air (plastik) yang di atasnya tertulis dengan tinta tahan air, segala keterangan penting tentang sampel tersebut (nomor sampel, lokasi (kedalaman), jenis batuan, waktu pengambilan) maka hasil analisa sampel tersebut akan jelas manfaatnya.

Preparasi conto batuan

Setelah pengambilan sampel batuan dilakukan maka kegiatan selanjutnya yaitu preparasi sampel. Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan preparasi ini yaitu palu (palu batuan sedimen), sample holder (diameter 1cm), coater (carbon and gold-palladium associated), dan lem karbon. Preparasi conto batuan dilaksanakan dengan cara sebagai berikut :

1. Conto batuan dipecahkan dengan palu sampai tipis, berukuran kurang dari 1cm
2. Contoh tersebut kemudian diletakkan di atas sampel holder, kemudian di "coating" atau dilapisi dengan bahan carbon supaya dapat menghantarkan arus atau sinar yang dipancarkan oleh "gun electron" di dalam alat SEM, selanjutnya untuk mendapatkan gambar yang baik harus dilapisi juga dengan bahan asosiasi "gold+palladium"

Cara kerja pengambilan foto nannofosil menggunakan alat SEM seri JEOL JSM-6390LA

1. Conto batuan yang telah dilapisi carbon dan gold+palladium dimasukkan ke dalam alat SEM tersebut.
2. Hidupkan listrik (power supply) dari sakelar di dinding dari posisi "OFF" menjadi "ON".
3. Hidupkan sakelar yang terdapat dilantai dari posisi "OFF" menjadi posisi "ON".
4. Hidupkan mesin pendingin air (water cooler).
5. Hidupkan CPU UPS yang terletak di lantai.
6. Hidupkan mesin SEM JEOL JSM-6390LA dengan cara memutar kunci dari arah "OFF" ke "ON" lalu "START".
7. Hidupkan CPU monitor utama.
8. Klik desktop icon "SEM Analyst Manager", lalu tunggu hingga posisi "HT" berubah dari "wait" menjadi "OFF".
9. Masukkan sampel yang akan diobservasi dengan cara klik icon "SAMPKE" lalu klik "VENT". Setelah lampu indikator "VENT" berhenti berkedip, tarik pelan tray penaruh sampel dari alat SEM, lalu masukkan sampel tutup kembali dan pastikan rapat. Setelah itu klik "EVAC",

tunggu hingga indikator lampu berhenti berkedip dan muncul tulisan "READY". Sampel SEM siap diobservasi.

10. Untuk memulai observasi SEM, hidupkan posisi "HT" dari "ON" menjadi "OFF" dengan fungsi tiap menu sebagai berikut :
 - "Stage" untuk mengetahui posisi plate sampel mana yang diobservasi
 - "View" untuk melihat kenampakan sampel secara umum
 - Klik tombol "Coarse Magnification", putar panel "Magnification" untuk memperbesar obyek sampel yang diinginkan
 - Putar panel "Fokus" atau pencet tombol "Auto Fokus" untuk memfokuskan area observasi
 - Atur kontras dan "brightness" dari area observasi dengan menekan tombol "ACB". Gunakan spotsize 40.
11. Untuk mengambil foto SEM, pindahkan mode dari "Scan 2" to "Scan 3" . putar panel "Fokus", hingga mendapatkan hasil yang terbaik, klik "Photo" dan tunggu hingga proses "capture" foto selesai (\pm 3 menit). Setelah pengambilan foto selesai, klik file "Save as" dan simpan foto ke direktori yang telah ditentukan.
12. Untuk melakukan observasi kembali, klik "View" atau "Scan 2" gunakan panel kursor untuk menggeser obyek.
13. Gambar/tampilan conto di layar monitor dapat diperbesar atau diperkecil, digeser kekiri atau kekanan sambil diamati sesuai objek yang diinginkan.
14. Setelah selesai melakukan observasi SEM, klik icon "HT" dari "ON" ke arah "OFF", lalu klik "EXIT" pastikan posisi alat SEM pada posisi "EVAC", bila ingin mengeluarkan sampel harap klik "SAMPLE" lalu "VENT". Keluarkan sampel dari alat SEM, klik "EVAC". Setelah muncul tulisan "READY", software bisa "OFF" dan "EXIT".
15. Matikan alat dengan cara "Shut down" computer, lalu putar kunci ke arah "OFF".
16. Tunggu sekitar 15-20 menit
17. Setelah 20 menit, matikan CPU UPS, lalu WATER COOLER
18. Matikan sakelar dilantai, lalu matikan power suply di dinding dengan cara mengubah posisinya dari "ON" ke "OFF"

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian berada di Dusun Groyokan, Kelurahan Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman. Sampel batuan yang diambil untuk analisa nannofosil sejumlah 2 sampel yaitu TB 2 (Gambar 3) dan TB 6 (Gambar 4) berupa batupasir tufan, warna segar coklat, warna lapuk abu-abu kecoklatan, nampak butiran mengambang dalam masa dasar glas vulkanik. Komposisi butiran terdiri dari mineral feldspar, kuarsa, lithic dan mineral opak, bentuk menyudut tanggung. Butiran berukuran 0,05mm – 0,5mm.

Kandungan nannofosil TB 2

Berdasarkan hasil analisa SEM pada sampel TB 2 dijumpai nannofosil *Discoaster* (Gambar 3).

Discoaster :

Discoaster merupakan genus yang berasal dari ganggang laut, yang berbentuk bintang, yang berukuran 5-40 μ m, yang melimpah sebagai nanofosil dalam endapan laut dalam yang

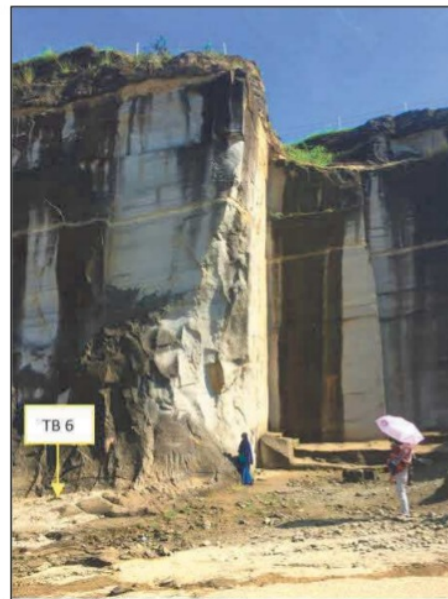
beriklim tropis pada zaman Neogen, yang dapat dikenali sekitar 100 spesies.

Biostratigrafi

Komisi Internasional tentang Stratigrafi (ICS/The International Commission on Stratigraphy), menetapkan bahwa kepunahan *Discoaster brouweri* sebagai penanda dimulainya Kala Plistosen (1,806 juta tahun yang lalu). ICS juga menetapkan bahwa kepunahan *Discoaster pentaradiatus* dan *Discoaster surculus* sebagai penentu dimulainya Tahap Gelasian, 2,588 juta tahun yang lalu atau tahap paling awal dari Pleistosen. ICS lebih lanjut menetapkan kepunahan *Discoaster kugleri* sebagai penanda biologis untuk dimulainya Tahap Tortonian Miosen, 11,62 juta tahun lalu.



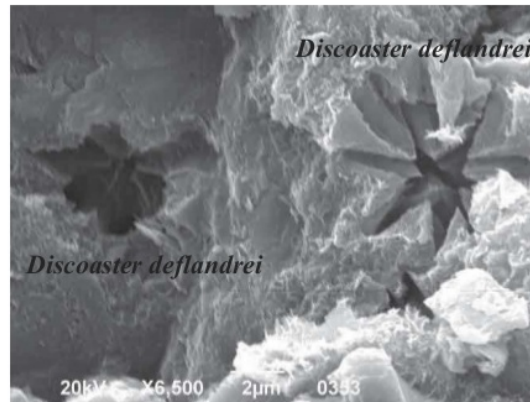
Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel nannofosil TB 2



Gambar 4. Lokasi pengambilan sampel nannofosil TB 6

Morfologi:

Meskipun *Discoaster* melimpah dan beragam selama sebagian besar Paleogen, tetapi hanya ada satu spesies tunggal, *D. deflandrei*, yang bisa bertahan hidup di Oligosen Akhir dan semua *Discoaster* yang berumur Neogene merupakan evolusi dari *D. deflandrei* (Prins 1971 dalam Nannotext3).



Gambar 3. Nannofosil *Discoaster* pada sampel TB 2

Kandungan nannofosil TB 6

Menurut pengamatan dengan SEM di lokasi pengambilan sampel TB 2 ditemukan nannofosil berupa *Calcidiscus leptoporus* (Gambar 4 sd Gambar 6), *Hayaster perplexus* (Gambar 6 dan Gambar 7), *Discoaster deflandrei* (Gambar 8) serta *Discoaster* (Gambar 9). Deskripsi dan penjelasan dalam deskripsi nannofossil mengacu Nannotext3. Penjelasan nannofossil sebagai berikut :

1. *Calcidiscus leptoporus* (Murray & Blackman 1898) Loeblich & Tappan, 1978

Taxonomy: nama lain spesies ini adalah *Cyclococcolithus leptoporus* (Murray & Blackman, 1898) dan *Cyclococcolithus centrovalis* Stradner & Fuchs (1980): dengan ciri di bagian tengah /*central areanya* berbentuk sedikit ellips. *Calcidiscus leptoporus* ssp. *centrovalis* (Stradner & Fuchs 1980) Perch-Nielsen 1984 (dalam Nannotext3).

Catatan : *Calcidiscus leptoporus* dibagi 3 berdasarkan ukurannya : kecil (<5µm), intermediate (5-8µm), dan besar (> 8µm). Kleijne (1993) membagi spesies ini menjadi 3 berdasarkan ukurannya. Yang ukurannya besar dinamakan *C. quadriperforatus*.

Bentuk : hamper bulat dan bagian tengah/central areanya tertutup, ukurannya 3->10µm; ukuran Cocosphere: 5->20µm.

Pemunculan awal /FO/ *First occurrence (base)*: Zona NN2 /19.00-22.82Ma (Young (1998)

Pemunculan akhir/LO/*Last occurrence (top)*: **Sampai sekarang** (Young et al. 2003)

Kisaran Umur Geologi :

Pemunculan akhir /LO/ *Last occurrence (top)* : sampai resen/sekarang (Young et al. 2003)

Pemunculan awal /FO/ *First occurrence (base)*: dalam zona NN2 (19.00-22.82Ma, basis pada tahap Aquitanian). Sumber data: Young (1998)

2. *Hayaster perplexus* (Bramlette & Riedel 1954)

Taxonomy: Citation: *Hayaster perplexus* (Bramlette & Riedel 1954) penamaan lainnya *Discoaster perplexus* (Bramlette & Riedel 1954)

Catatan: Spesies ini mempunyai ukuran bervariasi, mempunyai segmen/sekat 10-14 lempeng, ukurannya 5-15 µm, ukuran cocosphere nya 15->25µm dan lengannya kecil, sering dijumpai tidak utuh karena mudah patah

Kisaran Umur Geologi :

Pemunculan akhir /LO/Last occurrence (top): sampai sekarang (Young et al. 2003)

Pemunculan awal /FO/ First occurrence (base): zona NP 6/ 58.97-59.54Ma / Paleogen (Bown 2016)

3. *Discoaster deflandrei* Bramlette & Riedel, 1954

Discoaster deflandrei ini biasanya memiliki lengan 6, kadang-kadang 5, jarang berlengan 7, bentuk lengan sub-silinder dan bercabang di bagian ujung berbentuk bulat dan cabangnya pendek. Sudut lengan >90°, biasanya sekitar 120° dan central Area (bagian tengah) dari *discoaster* ini tidak mempunyai umbo/tonjolan, Spesies yang mirip *discoaster* ini adalah *discoaster* yang mempunyai lengan yang lentik cabang lengan bersudut sempit dan berlengan 5.

Taksonomi: Spesies yang mirip *Discoaster aulacos* Gartner, 1967: mempunyai bagian tengah (central umbo) yang lebih kecil dan lengan bercabang kecil. Merupakan peralihan dari *D. deflandrei* dan *D. exilis*. *Discoaster deflandrei* var. *nodosus* de Kaenel & Villa (1996) – Bagian ujung lengan yang bercabang agak melengkung. *Discoaster calculosus* Bukry (1971) – permukaan agak kasar (dalam Nannotext3).

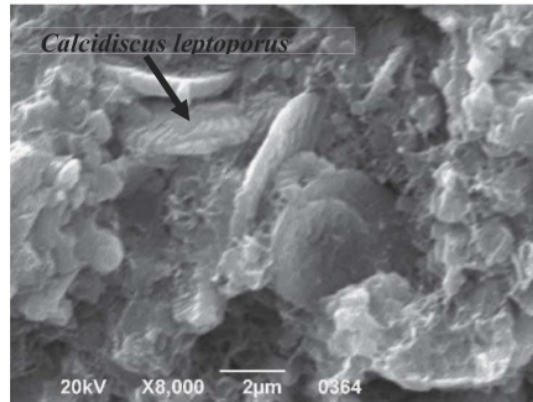
Catatan dan Morfologi : Spesies ini mempunyai ukuran yang relative besar, jumlah lengan 6 (5-7), bagian tengah (central umbo) agak besar, lengan pada cabang lengan juga besar tetapi pendek dan kuat. Hay et al. (1967) menggunakan ciri-ciri ini untuk membedakan 5 spesies yang semuanya berumur Miosen Awal (dalam Nannotext3).

Kisaran Umur :

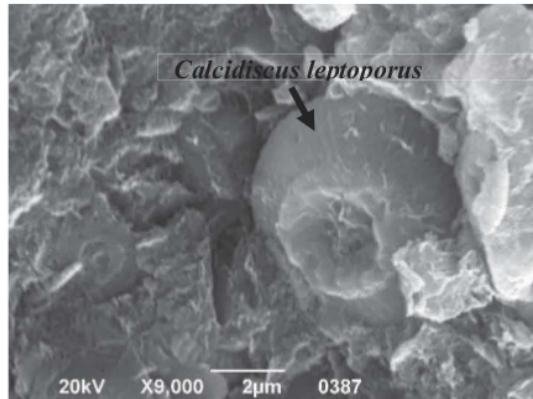
NN1-NN7 (Martini, 1971) atau CN1-CN5b (Okada & Bukry, 1980) atau Miosen Awal

Pemunculan akhir /LO/Last occurrence (top): zona NN7 /10.89-11.90Ma, (Young 1998; de Kaenel et al 2017)

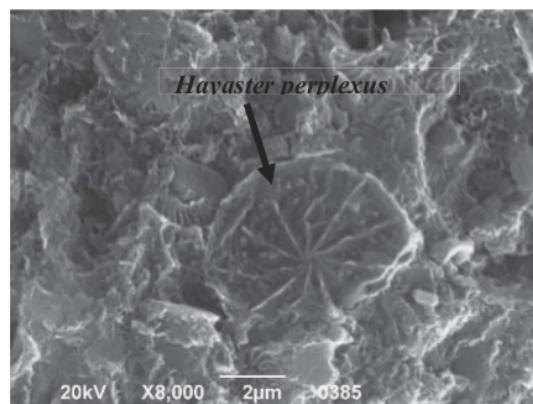
Pemunculan Awal /FO/ First occurrence (base): NP.10/54.17-55.86Ma (de Kaenel et al 2017)



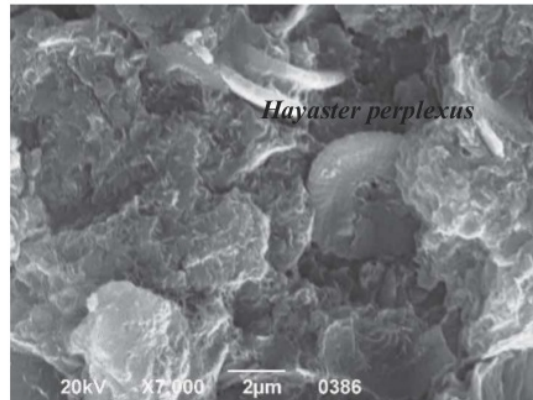
Gambar 4. Nannofosil *Calcidiscus leptoporus* pada sampel TB 6



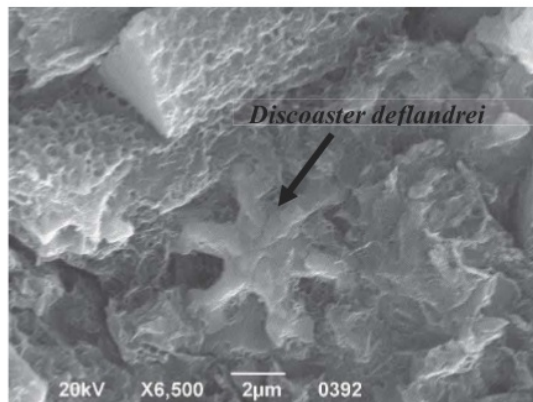
Gambar 5. Nannofosil *Calcidiscus leptoporus* pada sampel TB 6



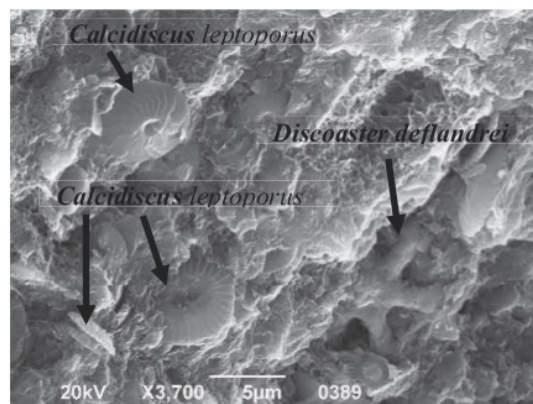
Gambar 6. Nannofosil *Hayaster perplexus* pada sampel TB 6



Gambar 7. Nannofosil *Hayaster perplexus* pada sampel TB 6



Gambar 8. Nannofosil *Discoaster deflandrei* pada sampel TB 6



Gambar 9. Nannofosil *Calcidiscus leptoporus* dan *Discoaster deflandrei* pada sampel TB 6

Hasil analisis SEM dari nannofosil yang dapat dideterminasi yaitu *Calcidiscus leptoporus*, *hayaster perplexus* dan *Discoaster deflandrei* dari batuan TB.2 dan TB.6 dapat ditarik kisaran umur yaitu : NN2-NN7 (Miosen Awal-Miosen Tengah). Berdasarkan data tersebut sehingga Formasi Semilir yang berada di Tebing Breksi berumur NN2-NN7 (Miosen Awal sampai Miosen Tengah) klasifikasi Martini, 1971 (Tabel 2.)

Tabel 2. Kisaran umur batupasir tufan Semilir pada Tebing Breski

No.Contoh Batuan	: TB2 dan TB 6	Satuan Batuan	: Batupasir tufan Semilir
Lokasi	: Tebing Breksi	Kisaran Umur	: (NN3-NN7) Miosen Awal-Miosen Tenga
Batuan	: Batupasir tufan	Dianalisa Oleh	: SU Choiriah- Intan

Nama Spesies	MIOCENE											PLIOCENE						PLEISTOCENE			
	NN1	NN2	NN3	NN4	NN5	NN6	NN7	NN8	NN9	NN10	NN11	NN12	NN13	NN14	NN15	NN16	NN17	NN18	NN19	NN20	NN21
<i>Calcidiscus leptoporus</i>																					
<i>Hayaster perplexus</i>																					
<i>Discoaster deflandrei</i>																					

Klasifikasi umur menurut Zonasi Martini 1971

KESIMPULAN

Dari semua uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode SEM (*Scanning Electron Microscopy*) selain digunakan untuk mengamati porositas batuan (porositas primer, porositas sekunder, dan system geometrinya yang terdiri dari *pore system geometry, pore body and pore throat sizes*), tekstur batuan, komposisi/jenis mineral dapat juga digunakan untuk membantu dalam proses identifikasi fosil yang berukuran nanno.
2. Fosil yang ditemukan terdiri dari *Discoaster deflandrei* pada lapisan TB 2 dan *Calcidiscus leptoporus, Hayaster perplexus, dan Discoaster deflandrei* pada TB 6.
3. Kisaran umur Formasi Semilir penyusun Tebing Breksi adalah sebagai berikut : *Calcidiscus leptoporus* berumur NN2- Resen, *Hayaster perplexus* berumur NP 6- Resen, dan *Discoaster deflandrei* berumur NN1-NN7 sehingga umur batuan penyusun Tebing Breksi yaitu NN3-NN7 (Miosen Awal-Miosen Tengah)

DAFTAR PUSTAKA

Bemmelen, R.W., Van, 1949, *The Geology of Indonesia*, Government Printing Office, Volume I-
 2 A, The Haque.
 Bothe, A.Gh.D., 1929, *Djiwo Hills and The Southern Range* : Fieldtrip Guide Book for 4th Pacific
 1 Science Congress, Bandung
 Bronto, S. dan Hartono, H.G., 2001, *Panduan Ekskursi Geologi Kuliah Lapangan 2*, STTNAS:
 Yogyakarta.
 Bukry, D. (1971a). *Discoaster* evolutionary trends. *Micropaleontology*. **17**: 43-52. gs
 Kapid, R. 2003. *Nannofosil Gampingan* : Pengenalan dan Aplikasi Biostratigrafi. Penerbit ITB,
 Bandung.

- Lemigas (2007). Identifikasi Mineral, Sistem Pori dengan Analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM). 4 hal. Jakarta
- Mertini, E., 1971, *Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplakton Biozonation in* Bilal U. Haq, 1984., *Nannofossils Biostratigraphy Part III:12., Cenozoic Biostratigraphy*, Hutchinson Ross Publishing Company, Stroudsburg, Pennsylvania, 264-307p
- Nahrowi T.Y., Suratman, Namida, dan Hidayat, S. 1978. Geologi Pegunungan Selatan Jawa Timur. PIT IAGI Bandung
- Sumarso & Ismoyowati, T. (1975) – *Contribution to The Stratigraphy of The Jiwo Hills and Their Southern Surroundings (Central Java)*. *Proceedings Indonesian Petroleum Association 4th Annual Convention*, vol. 2, pp 19 – 26, 2006.
- Surono, Toha, B., dan Sudarno, 1992, Peta Geologi Lembar Surakarta – Giritronto, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- Suyoto, 1992b. *Klasifikasi Stratigrafi Pegunungan Selatan Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah*, In : *Proceeding PIT IAGI XXIII*, pp. 472-485
- <http://www.mikrotax.org/Nannotax3/index.php?taxon=Discoaster&module=Coccolithophores>
- <http://www.mikrotax.org/Nannotax3/index.php?taxon=Calcidiscus%20leptoporus&module=Coccolithophores>
- <http://www.mikrotax.org/Nannotax3/index.php?taxon=Hayaster%20perplexus&module=Coccolithophores>
- <http://www.mikrotax.org/Nannotax3/index.php?id=463>

Metode Sem (Scanning Electron Microscopy) Untuk Identifikasi Nannofosil Di Tebing Breksi Yogyakarta

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

adoc.tips

Internet Source

2%

2

www.vangorselslist.com

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On