



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 20, No.3
Desember 2022

IDENTIFIKASI UMUR FORMASI JAMPANG ANGGOTA CIKARANG BERDASARKAN KUMPULAN NANNOFOSIL GAMPINGAN DI SUNGAI CIKARANG, GEOPARK CILETUH PELABUHANRATU

Santi Dwi Pratiwi^{1*}, Shun Chiyonobu², Mega Fatimah Rosana¹

¹Departemen Geologi Sains, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran
Jl. Ir. Soekarno KM.21 Jatinangor, Kab. Sumedang 45363, Jawa Barat

²Graduate School of International Resource Sciences, Akita University, Jepang
1-1 Tegatagakuenmachi, Akita, 010-8502, Jepang

*Korespondensi: santi.dwi.pratiwi@unpad.ac.id

ABSTRAK

Sungai Cikarang, Geopark Ciletuh Palabuhanratu tersusun oleh batupasir dan batulempung dengan berbagai ukuran butir dan ketebalan yang bervariasi. Ketebalan batulempung karbonatan bervariasi antara 10 hingga 20 cm, yang merupakan bagian dari Formasi Jampang Anggota Cikarang. Sebanyak 35 sampel dengan 70 slide nannofosil dari satu stasiun di Sungai Cikarang disiapkan untuk pengamatan mikroskopis dan identifikasi datum nannofosil berdasarkan kumpulan nannofosil. Kerangka biostratigrafi terdiri dari 8 kejadian zonal dan non-zonal berdasarkan kemunculan 40 spesies nannofosil gampingan dari 35 sampel pada Formasi Jampang Anggota Cikarang di Sungai Cikarang. Interval biostratigrafi di Sungai Cikarang berkorelasi untuk NN1 (22,6 Ma) hingga NN 4 (17,973 Ma) pada Zona Miosen Awal. Delapan spesies datum nannofosil dalam interval Miosen Awal ini adalah sebagai berikut: kemunculan umum awal *Sphenolithus heteromorphus* (NN4); kemunculan umum akhir dari *Sphenolithus belemnus* (NN4/NN3); kemunculan akhir *Sphenolithus dissimilis* (NN3); kemunculan awal *Sphenolithus belemnus* (NN3/NN2); kemunculan umum awal *Helicosphaera carteri* (NN2); kemunculan umum akhir *Triquetrorhabdulus carinatus* (NN2); kemunculan awal *Sphenolithus disbelemnus* (NN2/NN1); dan kemunculan awal *Sphenolithus dissimilis* (NN1). Karakteristik yang paling tidak biasa yaitu kelimpahan *Sphenolithus*, produktivitas *Discoaster* yang rendah dan *Cyclicargolithus* adalah reticulofenestrid coccolith yang mendominasi (lebih dari 50% kumpulan) pada semua sampel dari umur muda ke tua.

Kata Kunci: Sungai Cikarang, Nannofosil Gampingan, Formasi Jampang Anggota Cikarang, Ciletuh Palabuhanratu Geopark, Miosen Awal

ABSTRACT

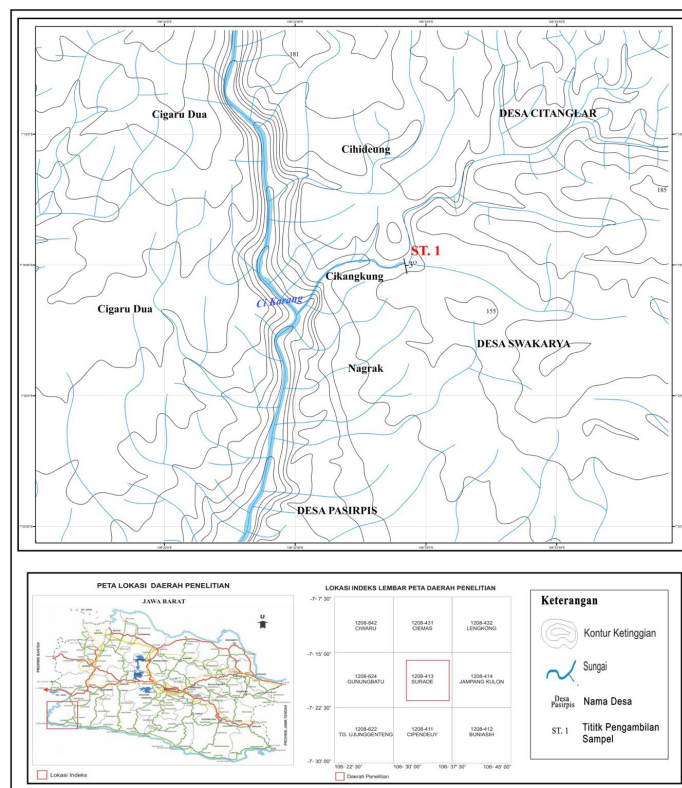
The Cikarang river, Ciletuh Palabuhanratu Geopark is composed of sandstones and claystones in various grain sizes and thicknesses with carbonate claystone thicknesses varying from 10 to 20 cm, which is part of the Jampang Formation Cikarang Member. A total of 35 samples with 70 prepareate slides of nannofosils from one station at Cikarang River were prepared for microscopic observation and identification of nannofosil datum based on the nannofosil assemblages. The biostratigraphic framework consisting of 8 zonal and non-zonal events based on the occurrences of 40 species of calcareous nannofosil from 35 samples on the Jampang Formation Cikarang Member at Cikarang River. Biostratigraphic interval at Site Cikarang River was correlated for the NN1 (22.6 Ma) to NN 4 (17.973 Ma) in Early Miocene Zone. Eight nannofosil datum species covered the Early Miocene interval these are as follows: the first common occurrence of *Sphenolithus heteromorphus* (NN4); last common occurrence of *Sphenolithus belemnus* (NN4/NN3); last occurrences of *Sphenolithus dissimilis* (NN3); first occurrence of *Sphenolithus belemnus* (NN3/NN2); first common occurrence *Helicosphaera carteri* (NN2); last common occurrence of *Triquetrorhabdulus carinatus* (NN2); the first occurrence of *Sphenolithus disbelemnus* (NN2/NN1); and the first occurrence of *Sphenolithus dissimilis* (NN1). The most unusual feature is the abundance of *Sphenolithus*, productivity of *Discoaster* is rare and *Cyclicargolithus* is a reticulofenestrid coccolith that dominates (more than 50% of the assemblage) from younger to oldest age boundary samples.

Keywords : Cikarang River, Calcareous Nannofosils, Jampang Formation Cikarang Member, Ciletuh Pelabuhanratu Geopark, Early Miocene

PENDAHULUAN

Coccolithophorids, hidup dominan di zona fotik Samudra di seluruh dunia memiliki karakteristik yang sensitif terhadap perubahan suhu permukaan laut dan kondisi nutrisi. Struktur dan mineralogi coccolith dikontrol dengan sangat ketat selama proses pembentukan coccolith, intraseluler, sehingga struktur coccolith telah terbukti sebagai alat klasifikasi yang sangat kuat, didukung dengan baik oleh data genetik dan molekuler modern dimana ahli biologi dan ahli paleontologi menggunakan klasifikasi yang sama (Bown dkk, 1998a; Young dkk., 2005). Nannofosil, fosil coccolithophorids, berguna tidak hanya untuk biostratigrafi tetapi juga dalam rekonstruksi paleoenvironment dan paleoseanografi umur Mesozoikum dan Kenozoikum (Haq dan Lohmann, 1976; Winter dkk., 1994; Wade dan Bown, 2006; Young dkk., 2003; Aubry, 2014; Farida dkk., 2012; Sato dan Chiyonobu, 2004; Sato dkk., 2013; Imai dkk., 2020; Young dkk., 2021; Raffi dkk., 2022; Pratiwi dkk., 2022; Farida dkk., 2023). Daerah penelitian terletak di Sungai Cikarang Geopark Ciletuh Pelabuhanratu yang termasuk dalam Formasi Jampang Anggota Cikarang (posisi astronomi: 106°31'30"LU - 106°33'30"LU

dan 07°19'BT - 107°20'30"BT) di Jawa Barat, Indonesia. Rekonstruksi umur dan biostratigrafi berdasarkan analisis nannofosil secara kualitatif atau kuantitatif dan sistematis di Ciletuh Pelabuhanratu pada sedimen Kenozoikum masih terbatas. Fokus penelitian ini yaitu penentuan umur sedimen Formasi Jampang Anggota Cikarang pada Sungai Cikarang (Gambar 1), dengan sistematis sampel interval menggunakan analisis kualitatif distribusi dan kelimpahan nannofosil (*smear slide preparation method*). Sukanto (1975) mengidentifikasi Formasi Jampang Anggota Cikarang diendapkan pada kedalaman 500-1500 meter dibawah permukaan laut dengan umur Miosen Awal dan secara stratigrafi terendapkan menjemari dengan Formasi Jampang dengan karakteristik litologi penyusun yaitu terdiri dari tuf, tuf lapilli, batupasir tufaan, batupasir dan batupasir lempungan serta batulempung. Daerah penelitian pada Sungai Cikarang, tersusun atas litologi batupasir karbonatan dan tidak karbonatan dengan variasi ukuran butir pasir halus hingga kasar serta batulempung yang menerus pada anak Sungai Cikangkung dengan arah dip relatif baratlaut – tenggara (Gambar 2).



METODE DAN ANALISIS DATA

Singkapan sedimen dari Formasi Jampang Anggota Cikarang pada Sungai Cikarang, Jawa Barat diobservasi di lapangan dan bagian stratigrafi yang menerus dari batupasir serta batulempung nannofosil yang secara geologi regional berumur Miosen Awal ditemukan dan dilakukan pengambilan *sampling* sebanyak 35 titik sampel menggunakan metode *Measuring Section* dengan total tebal perlapisan 9.47 m (Gambar 1 dan Gambar 2). Setiap spesimen sampel mengandung nannofosil gampingan yang cocok untuk korelasi antara skema zona dari berbagai kelompok dimana kumpulan nannofosil ini memiliki berbagai status pengawetan yang berkaitan dengan kelimpahan pada setiap zonasi umur. Titik pengambilan sampel untuk analisis nannofosil memiliki ketebalan bervariasi antara interval ketebalan 10 cm sampai 40 cm yang disesuaikan dengan variasi perubahan litologi dan ukuran butir. Secara umum singkapan pada Sungai Cikarang didominasi oleh batupasir karbonatan yang diawali dengan sekuen batupasir gampingan dicirikan oleh fosil jejak, beberapa laminasi terlihat dan fauna khas moluska ditemukan di beberapa titik sampel. Preparasi sampel nannofosil menggunakan metode *smear slide* sesuai kaidah preparasi berdasarkan Young (1998) dan Pratiwi dkk. (2022) dan observasi menggunakan metode kualitatif dimana semua spesimen dihitung dari setiap microslide sampel (ukuran 24mm x 24mm). Untuk klasifikasi total kelimpahan nannofosil gampingan dalam sedimen dan *preservation* sampel menggunakan standar klasifikasi Young (1998), sedangkan pengelompokan zona biostratigrafi menggunakan zonasi Martini (1971), zonasi Okada dan Bukry (1980), dan *biozone nannofosil* berdasarkan kemunculan awal dan kemunculan akhir dari marker spesies nannofosil menggunakan Sato dan Chiyonobu (2013). Setiap *prepare glass* diobservasi di bawah Mikroskop Polarisasi pada pembesaran lensa 1500x untuk mengidentifikasi morfologi spesies penanda datum nannofosil kemunculan awal dan akhir berdasarkan Nannotax3 dan Young, dkk (2003).

NANNOFOSIL GAMPINGAN DAN UMUR FORMASI JAMPANG ANGGOTA CIKARANG

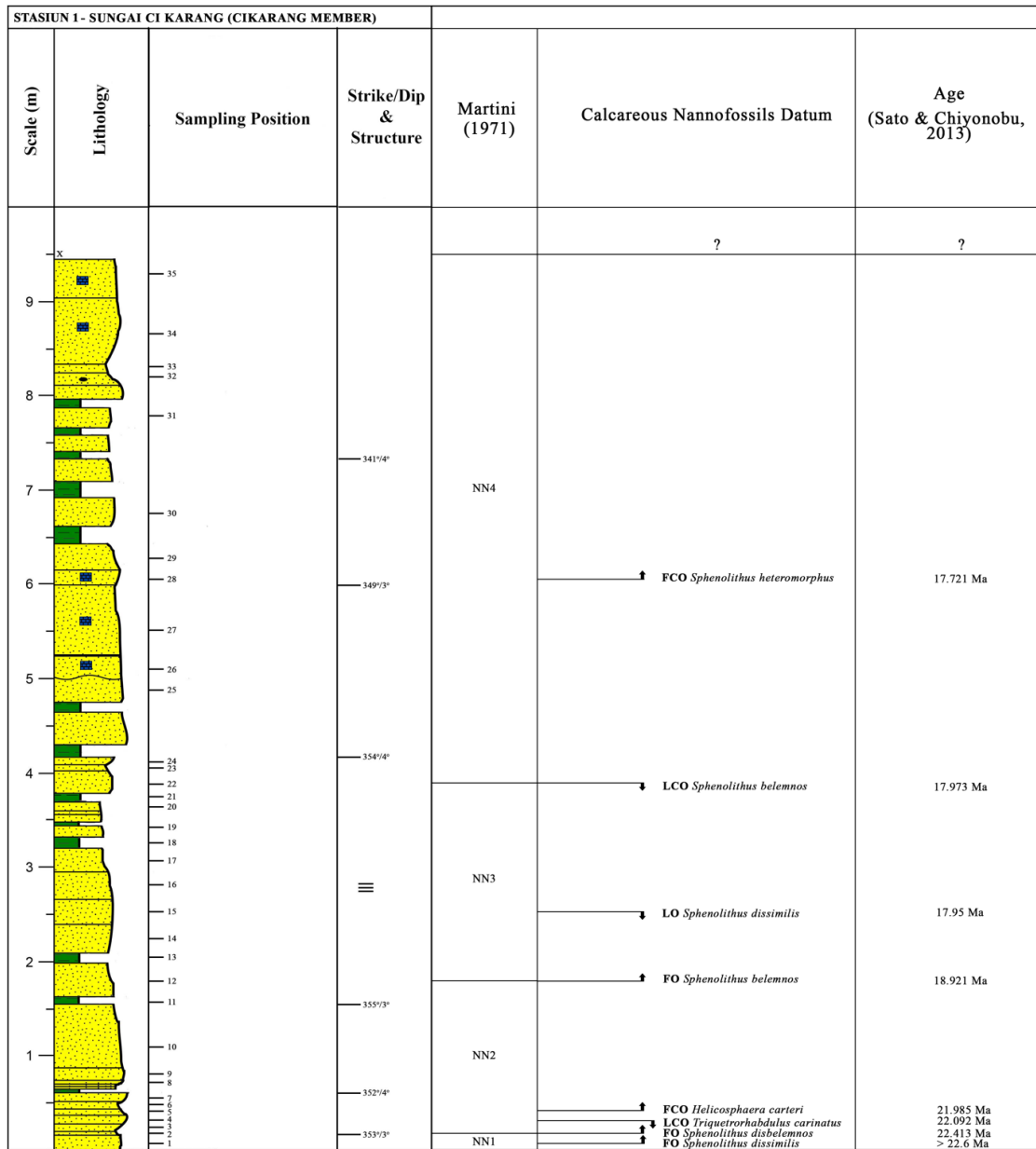
Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kumpulan nannofosil gampingan dan perubahan umur berdasarkan korelasi biohorizon nannofosil yang ditentukan oleh kemunculan awal dan kemunculan akhir dari spesies datum marker.

Dalam penelitian ini, sampel yang *barren* dan *rework* tidak ditemukan dan *poor preservation* yaitu spesimen nannofosil yang tidak dapat diidentifikasi terdapat pada sampel 8 (delapan) sample, namun kumpulan nannofosil masih cukup baik. Pada tabel 1 digambarkan hasil observasi dan identifikasi spesies nannofosil beserta *preservation* dan total kelimpahan dari masing-masing sampel dengan total 35 sampel (Tabel 1 dan Gambar 2). *Calcidiscus leptoporus*, dan *Umbilicosphaera* spp. sangat jarang, namun dapat diidentifikasi di semua sampel. Kemunculan *Umbilicosphaera jafari*, *Hughesius* spp. dan *Rhabdosphaera clavigera* terbatas pada bagian atas (Gambar 2 dan Tabel 1) dan *Cyclicargolithus* adalah nannofosil yang menjadi penciri dominan dengan kelimpahan specimen lebih dari 50%. Selain variasi kelimpahan, ditemukan dominasi dalam ukuran dari *Cyclicargolithus* dengan spesimen dengan diameter mulai dari 3 hingga 10µm dan kelimpahan yang bervariasi pada setiap sampel. Kelimpahan *Sphenolithus* juga sangat bervariasi, mulai dari 2-30%. Untuk *Discoaster*, hanya ditemukan di dua sampel dengan *preservation* buruk. Dalam rentang umur Miosen Awal, dicirikan oleh kelompok *Sphenolithus* (Tabel 1 dan Tabel 2). Kehadiran beberapa spesies seperti *Scyphosphaera apsteinii*, *Pontosphaera* sp., *Thoracosphaera* sp, *Rhabdosphaera clavigera*, *Ascidian spicules* dan *Braarudosphaera bigelowii* juga ditemukan di zona ini. Berdasarkan distribusi kelimpahan nannofosil gampingan pada Sungai Cikarang, delapan datum marker yang menjadi dasar rekonstruksi umur dari Formasi Jampang Anggota Cikarang ditunjukkan pada tabel 2. Umur lapisan paling muda yaitu NN4 dicirikan oleh kehadiran *first common occurrence* (FCO) *Sphenolithus heteromorphus* di sampel LP28 dan umur lapisan tua ditentukan oleh sampel LP2 dengan kemunculan dari *first occurrence* (FO) *Sphenolithus dissimilis* (Tabel 2). Batas zonasi NN4/NN3 ditentukan oleh last common occurrence (LCO) *Sphenolithus belemnus*, batas zonasi NN3/NN2 berdasarkan *first occurrence* (FO) *Sphenolithus belemnus*, serta batas zonasi NN2/NN1 disimpulkan dengan kemunculan *first occurrence* (FO) *Sphenolithus disbelemnus*. Last occurrence (LO) *Sphenolithus dissimilis* sebagai datum marker umur NN3 ditemukan di sampel LP16 dan umur Zonasi NN2 dapat diobservasi dengan baik dari kemunculan *Helicosphaera carteri* (FCO) dan *Triquetrorhabdulus carinatus* (LCO) pada sampel LP6 dan LP5 (Gambar 2).

Keterangan : Abundant (A), Common (C), Few (F), Rare (R), Good (G), Moderate (M), Poor (P)
LO = last occurrence, LCO = last common occurrence, FO = first occurrence, FCO = first common occurrence.

<i>Calcareous Nannofosils Datum</i>	Nomor Sampel	Umur (Ma) (Sato dan Chiyonobu, 2013)	<i>Nannofosil Zone</i> (Martini, 1971)
FCO <i>Sphenolithus heteromorphus</i>	LP28	17.721	NN4
LCO <i>Sphenolithus belemnos</i>	LP22	17.973	NN4/NN3
LO <i>Sphenolithus dissimilis</i>	LP15	17.95	NN3
FO <i>Sphenolithus belemnos</i>	LP12	18.921	NN3/NN2
FCO <i>Helicosphaera carteri</i>	LP5	21.985	NN2
LCO <i>Triquetrorhabdulus carinatus</i>	LP4	22.092	NN2
FO <i>Sphenolithus disbelemnos</i>	LP2	22.413	NN2/NN1
FO <i>Sphenolithus dissimilis</i>	LP1	>22.6	NN1

140



Gambar 2. Ringkasan litologi, sebaran datum nannofosil gampingan, dan umur Formasi Jampang Anggota Cikarang di Sungai Cikarang, Geopark Ciletuh Pelabuhanratu

KESIMPULAN

Rekonstruksi umur di Sungai Cikarang, Formasi Jampang Anggota Cikarang dilakukan dengan cara sistematis sampel untuk analisis nannofosil gampingan, dan pengambilan data lapangan menggunakan metode *Measuring Section* dengan rentang umur Miosen Awal. Observasi nannofosil secara analisis kualitatif menghasilkan kelimpahan dan distribusi 40 spesies nannofosil dari 35 sampel. Karakteristik litologi pada umur semakin tua dicirikan dengan kemunculan batupasir tidak karbonatan dan semakin muda perselingan batupasir karbonatan dengan batulempung mendominasi hingga NN4 Zone. Berdasarkan identifikasi kemunculan delapan datum

marker spesies nannofosil dari tua ke muda yang terdiri dari : FO *Sphenolithus dissimilis* (NN1 Zone), FO *Sphenolithus disbelemnus* (NN2/NN1 Zone); LCO *Triquetrorhabdulus carinatus* (NN2 Zone); FCO *Helicosphaera carteri* (NN2 Zone); FO *Sphenolithus belemnus* (NN3/NN2 Zone); LO *Sphenolithus dissimilis* (NN3 Zone); LCO *Sphenolithus belemnus* (NN4/NN3 Zone); dan FCO *Sphenolithus heteromorphus* (NN4 Zone), Formasi Jampang Anggota Cikarang di Sungai Cikarang, Geopark Ciletuh Pelabuhanratu diendapkan dari NN1 (>22 Ma) hingga NN4 (17.721 Ma). Nannofosil *Sphenolithus distentus* sebagai penciri Zona Oligosen atas (NP25) tidak ditemukan, sehingga dapat disimpulkan bahwa interval umur bagian

bawah berada di atas FO *Sphenolithus dissimilis*, yaitu lebih tua dari 22 Ma dan dalam interval umur Miosen Awal. Kelimpahan nannofosil *Sphenolithus* dan *Cyclargolithus* pada Formasi Jampang Anggota Cikarang dapat menjadi studi dan penelitian lebih lanjut untuk aplikasi nannofosil dalam interpretasi *paleoenvironment* dan rekonstruksi umur dari litologi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aubry, M. P. 1992. Late Paleogene calcareous nannoplankton evolution: a tale of climatic deterioration. In: *Prothero, D.R., Berggren, W.A., Ed., Eocene-Oligocene climatic and biotic evolution*, Princeton Univ. Press, NJ, 272-309.
- Bown, P. R. & Young, J. R. 1998a. Introduction - calcareous nannoplankton biology. In: *Bown, P. R. (ed.) Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. British Micropalaeontological Society Publication Series. 1-15.
- Farida, M., Jaya, A., dan Nugraha, J. 2023. Calcareous Nannofossil Biostratigraphy of Tonasa Formation at Barru River Traverse, South Sulawesi, Indonesia. *Indonesian Journal on Geoscience*, 9 (3): 371-381.
- Haq, B.U., Premoli-Silva, I., dan Lohmann, G.P. 1976. Calcareous plankton paleobiogeographic evidence for major climatic fluctuations in the early Cenozoic Atlantic Ocean. *Journal of Geophysical Research*, **82**:3861-3876.
- Imai, R., Sato, T., Chiyonobu, S., dan Iryu, Y. 2020. Reconstruction of Miocene to Pleistocene sea-surface conditions in the eastern Indian Ocean on the basis of calcareous nannofossil assemblages from ODP Hole 757B. *Island Arc*, 29.
- Martini, E. 1971. Standard tertiary and quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: *Farinacci, A. (Editor), Proceedings of the second planktonic conference, Rome, 1970, Rome*, pp. 737-785.
- Nannotax3. 2014 website: <http://ina.tmsoc.org/> Nannotax3.<http://ina.tmsoc.org/Nannotax3>. Date accessed: 29/11/2022.
- Okada, H. dan Bukry, D. 1980. Supplementary Modification and Introduction of Code Numbers to the Low-Latitude Coccolith Biostratigraphic Zonation. *Marine Micropaleontology*, dalam: *Haq, B.U (Ed.), Nannofossil Biostratigraphy, Hutchinson Ross Publishing Company, Pennsylvania*, 5: 321- 325.
- Pratiwi, S.D., Isnaniawardhani, V., dan Tokiyuki, S. 2022. Sebaran Nannofosil Pada Anggota Batugamping Formasi Pamutuan, Pangandaran, Indonesia. *Bulletins of Scientific Contribution : Geology*, **17** : 1.
- Raffi, I. dan Backman, J. 2022. The Role Calcareous Nannofossils in building age models for Cenozoic Marine Sediments: a review. *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*, **33**:25-38.
- Sato, T., Yuguchi, S., Takayama, T., dan Kameo, K. 2004. Drastic Change In The Geographical Distribution Of The Cold-Water Nannofossil *Coccolithus pelagicus* (Wallich) Schiller at 1.74 Ms In The Late Pliocene, with Special Reference to Glaciation In The Arctic Ocean. *Marine Micropaleontology* : Japan. 181-193.
- Sato, T. dan Chiyonobu, S. 2013. Manual of Microfossil Study. Asakura Publishing Co., Ltd., Japan, 108.
- Sukanto. 1975. Peta Geologi Regional Lembar Jampang dan Balekambang Skala 1 : 100.000. Bandung : Direktorat Geologi Pusat Survey Geologi Indonesia
- Wade, B.S., dan Bown, P.R. 2006. Calcareous nannofossils in extreme environments: The Messinian Salinity Crisis, Polemic Basin, Cyprus. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **233**:271-286.
- Winter, A., Jordon, R.W., dan Roth, P.H. 1994. Biogeography of living coccolithophores in ocean waters. In Winter, A., Siesser, W.G., eds, *Coccolithophores*, 161-177, Cambridge University Press.
- Young, J. R. 1998. Neogene. In: Bown, P.R. (Editor), *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. *British Micropalaeontological Society Publications Series*. Chapman & Hall, London, 225-265.
- Young, J.R., Archontikis, O.A., Su, X., dan Pratiwi, S.D. 2021. Nannofossil palaeoecology of Lower Miocene sapropels from IODP Expedition 359, the Maldives. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*.
- Young, J.R., Geisen, M., Cros, L., Kleijne, A., Probert, I. dan Ostergaard, J.B., 2003. A guide to extant coccolithophore taxonomy. *Journal of Nannoplankton Research, Special Issue*, **1**:1-132.