

**BIOSTRATIGRAFI NANNOPLANKTON PADA SEDIMEN DASAR LAUT
WILAYAH TELUK KRUI PERAIRAN PESISIR BARAT,
PROVINSI LAMPUNG****Zahra Hanifah Budiman^{1*}, Vijaya Isnaniawardhani¹, Ismawan¹ Sri Ardhyastuti²**¹ Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, 45363, Indonesia² Pusat Riset Kebencanaan Geologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

*Corresponding author. Email: zahra19017@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Daerah studi berada pada wilayah Teluk Krui, Perairan Pesisir Barat, Provinsi Lampung pada Cekungan Bengkulu yang merupakan salah satu cekungan batuan sedimen di Pulau Sumatera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi nannofosil serta penentuan zona biostratigrafi pada daerah terkait. pengambilan data dilakukan pada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), dengan data yang diperoleh dan digunakan pada penelitian ini berupa data *gravity core*. Penelitian ini didukung oleh identifikasi nannoplankton. Metode penelitian dilakukan dengan metode suspensi untuk preparasi nannofosil, yang kemudian diidentifikasi dengan mikroskop polarisasi dengan perbesaran 1000x dalam perhitungan 100 *field of view (FOV)* Hasil analisis menunjukkan terdapat 15 genus dan 25 spesies dari 18 sampel *gravity core* dengan kode sampel GC003 yang teridentifikasi. Distribusi nannoplankton menunjukkan 3 zona biostratigrafi yaitu zona *Pseudomilania lacunosa* (NN19), zona *Gephyrocapsa oceanica* (NN20), dan zona *Emiliana huxleyi* (NN21). Penelitian menunjukkan rentang umur Pleistosen hingga resen, dengan rentang zona biostratigrafi pada NN19-NN21.

Kata Kunci: Nannoplankton, Krui, Biostratigrafi, Sedimen dasar laut**Abstract**

The study area is in the Krui Bay area, West Coastal Waters, Lampung Province in the Bengkulu Basin, which is one of the sedimentary rock basins on the island of Sumatra. This study aims to determine the distribution of nannofossils and determine the biostratigraphic zones in related areas. data collection was carried out at the National Research and Innovation Agency (BRIN), with the data obtained and used in this study in the form of gravity core data. This research was supported by the identification of nannoplankton. The research method was carried out using the suspension method for the preparation of nannoplankton, which were then identified with a polarizing microscope with a magnification of 1000x in the calculation of 100 fields of view (FOV). The results of the analysis showed that there were 15 genera and 25 species from 18 gravity core samples with sample code GC003 identified. The distribution of nannoplankton shows 3 biostratigraphic zones, namely the Pseudomilania lacunosa zone (NN19), the Gephyrocapsa oceanica zone (NN20), and the Emiliana huxleyi zone (NN21). The study shows the age range of Pleistocene to recent, with biostratigraphic zones ranging from NN19-NN21.

Keywords: nannofosil, Krui, Depositional Environment, Seafloor Sediment**PENDAHULUAN**

Calcareous nannoplankton atau nannofosil adalah kelompok heterogen dari organisme hidup laut dan fosil gampingan,

umumnya berukuran lebih kecil dari 30 mm (Kanungo, et al., 2017). Peningkatan eksponensial dalam studi nanoplankton terjadi dalam dua dekade terakhir, sebagian besar karena kegunaan nanoplankton untuk interpretasi biostratigrafi dan *paleoenvironmental* (Haq & Siesser, 2017). Selain itu, pola evolusi organisme ini relevan dalam catatan geologi masa lalu dan saat ini, untuk beberapa bidang penelitian seperti : biologi kelautan, geologi kelautan, biogeokimia, mikropaleontologi (Dobrinescu, et al., 2019).

Coccolithophores adalah anggota divisi Haptophyta, ganggang yang memiliki kloroplas berwarna coklat keemasan, dua flagela, dan struktur mirip flagela yang dikenal sebagai haptonema (Kulhanek & Kay, 2009). Terdapat dua kelompok utama *coccolith*: *heterococcolith* dan *holococcolith*. *Coccolith* terdiri dari elemen kristal kalsit dengan berbagai ukuran dan bentuk, sedangkan elemen holokokolit jauh lebih kecil ($<0,1 \mu\text{m}$) dan pada dasarnya identik. Konstruksi ini membuat holokokolit lebih rentan terhadap kehancuran karena biasanya jarang dibandingkan dengan heterokokolit baik pada populasi modern maupun catatan fosil (Siesser dan Winter, 1994 dalam Kulhanaek & Kay, 2009).

GEOLOGI REGIONAL

Daerah penelitian berada pada Cekungan Bengkulu yang terletak di bagian tenggara Pulau Sumatera, dimana cekungan ini meliputi daratan (*onshore*) dan lepas pantai (*offshore*). Bagian utara dan timur laut Cekungan Bengkulu terletak pada Pegunungan Barisan, sedangkan di selatan dan barat daya dibatasi oleh pulau atau lereng patahan Sistem Palung Busur Sunda.

Stratigrafi Cekungan Bengkulu di darat tersusun oleh serangkaian sedimen Oligo-Miosen hingga Pliosen yang menutupi kompleks *basement* Pratersier secara tidak selaras (Darman & Sidi, 2000).

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Kotaagung, Sumatera, daerah penelitian terletak di Perairan Krui, Pesisir Barat Lampung terdiri atas beberapa satuan terdekat dari daratan yaitu Formasi Lemau, Formasi Lakitan, Formasi Lamau, Aluvium, dan Batugamping koral (Amin dkk, 1993).

Perairan Krui dipengaruhi oleh fenomena naik turun atau pasang surut permukaan air laut. Pasang-surut merupakan fluktuasi muka air laut dalam bentuk gelombang yang disebabkan oleh interaksi bumi, matahari, dan bulan (Surinati, 2007). Saat pasang, arus pasang surut bergerak menuju perairan pantai, sedangkan pada saat surut, arus bergerak menuju laut lepas (Kurniawan & Pradana, 2016). Secara geografis, wilayah Pesisir Lampung yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, membuat bibit siklon diakibatkan oleh kenaikan muka air laut (*sea level*) dan gelombang pasang. Berdasarkan analisis harmonik pasang surut yang dilakukan oleh Romi (2020), Tipe Pasang surut di wilayah Perairan Krui adalah campuran ganda, selaras dengan tipe pasang surut Samudera Hindia. Fenomena pasang surut turut mempengaruhi proses pengendapan sedimen. Pergerakan air akibat pasang surut air laut akan berpengaruh terhadap pola pergerakan atau transportasi sedimen pada wilayah tersebut.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan pada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan data yang diambil dari Survei

hidrografi, geofisika, dan geologi menggunakan kapal Baruna Jaya IV oleh Tim BRIN pada tahun 2020. Data yang diperoleh dan digunakan pada penelitian ini berupa data *gravity core* pada kode sampel GC003 dengan total 18 sampel untuk analisis nannofosil.

Sedimen pada GC003 diobservasi dengan deskripsi secara visual dan analisis besar butir untuk mengetahui nilai urutan butir rata-rata (*mean*). Untuk analisis nannoplankton, sampel dipreparasi dengan metode *suspension*, dan identifikasi dengan mikroskop polarisasi dengan perbesaran 1000x dalam perhitungan 100 *field of view (FOV)* untuk setiap sampel. Determinasi nannofosil merujuk pada (Nannotax3, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi nannofosil dilakukan pada titik *core* dengan kode sampel GC003. *gravity core* GC003 yang diambil pada *water depth* 195 meter dengan panjang *core (core length)* 170 cm. Terdapat bagian kosong (*loss*) pada interval 0-20 cm pada *gravity core* GC003. Di bagian atas *core*, sedimen terlihat pecah, dan pada beberapa bagian *core* ini ditemukan beberapa butir putih yang diinterpretasikan cangkang dari fosil foraminifera. Sedimen pada GC003 terdiri dengan urutan bawah ke atas yaitu Pasir lanauan dan Lanau pasiran. Pasir lanauan berada pada bagian bawah *core* GC003, tepatnya pada interval *core* 148-166 cm. Sedimen ini berwarna coklat gelap, dan didominasi oleh pasir kasar (*coarse sand*) hingga pasir sangat kasar (*very coarse sand*) dengan presentase 39,6 – 45,2% dan sebagian lanau sedang (*medium silt*) dengan presentase 24,5 – 45,1%. Kebundaran berada pada rentang *subangular – subrounded*, mengandung

mineral kuarsa dengan presentase < 3%, mengandung mineral karbonat, serta ditemukan pecahan cangkang dan foraminifera. Berdasarkan pengamatan besar butir dengan alat Malvern Masterizer 2000 dan mengacu pada klasifikasi Folk & Ward (1957), distribusi ukuran butir (*mean*) berkisar pada 2,1 – 3.9 Φ . Sedimen Lanau pasiran berada pada bagian tengah hingga atas *core* GC003, tepatnya pada interval *core* 20-148 cm, didominasi oleh besar butir lanau halus (*fine silt*) hingga lanau kasar (*very coarse silt*) dengan 54,1 – 68,4% dengan sebagian pasir sangat halus (*very fine sand*) dengan presentase 22,9 – 40%. Kebundaran berada pada rentang *subrounded*, mengandung mineral kuarsa dengan presentase < 3%, mengandung mineral karbonat, serta ditemukan pecahan cangkang dan foraminifera. Berdasarkan pengamatan besar butir dengan alat Malvern Masterizer 2000 dan mengacu pada klasifikasi Folk & Ward (1957), distribusi ukuran butir (*mean*) berkisar pada 4,7 – 6 Φ .

Hasil analisis menunjukkan terdapat 25 spesies dari 18 sampel *gravity core* titik GC001 dan GC003 yang teridentifikasi (Tabel 1), dengan rincian sebagai berikut:

- Genus *Calcidiscus (C. leptoporus)*
- Genus *Ceratolithus (C. cristatus dan C. sp)*
- Genus *Coccolithus (C. pelagicus)*
- Genus *Discoaster (D. tamalis, D. pentaradiatus, D. asymmetricus)*
- Genus *Emiliana (E. huxleyi)*

- Genus *Gephyrocapsa* (*G. muellerae*, *G. caribbeanica*, *G. oceanica*)
- Genus *Helicosphaera* (*H. inversa*, *H. wallichii*, *H. carteri*, *H. sellii*, *H. sp*)
- Genus *Pontosphaera* (*P. japonica*, *P. sp*)
- Genus *Pseudoemiliana* (*P. lacunosa*)
- Genus *Reticulofenestra* (*R. sp.*)
- Genus *Rhabdosphaera* (*R. clavigera*)
- Genus *Scapholithus* (*S. fossils*)
- Genus *Sphenolithus* (*S. abies*, *S. sp*)
- Genus *Syracosphaera* (*S. pulchra*)
- Genus *Thoracosphaera* (*T. sp*)

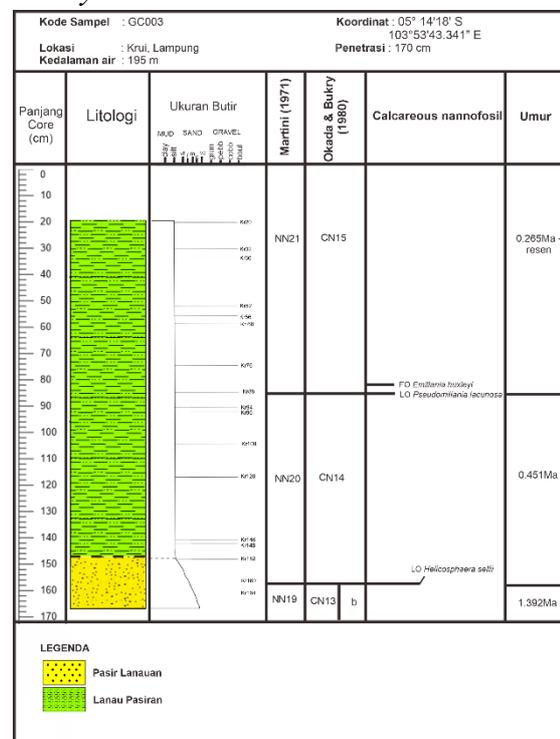
Pembagian zona stratigrafi nannofosil dilakukan mengacu pada zonasi standar Marini (1971), Okada dan Bukry (1980), dan dengan fosil indeks *calcareous nannofossil* yang dikorelasikan oleh Sato & Chiyonobu (2013). Hasil observasi menunjukkan bahwa umur nannofosil dari 35 sampel batuan berada pada Pleistosen hingga resen, dimulai dari NN19-NN21.

Zona NN19 - Pada penelitian ini, Zona NN19 dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bagian atas dan bagian bawah. Zona NN19 bawah, ditandai dengan kemunculan akhir *Helicosphaera sellii* (LO), dengan kisaran umur > 1.219 Ma. Batas atas dari NN19 ditandai oleh kemunculan akhir *Pseudoemiliana lacunosa* (LO), dengan rentang umur 1.219Ma – 0.853Ma Menurut Sato dan Chiyonobu (2013). Beberapa spesies umum yang ditemukan pada interval ini diantaranya adalah *Coccolithus pelagicus* dan *Ceratolithus cristatus*.

Zona NN20 - ditandai dengan semakin melimpahnya spesies *Gephyrocapsa oceanica*. Menurut Martini (1971), NN20 merupakan interval zona

Gephyrocapsa oceanica yang ditandai dengan interval kemunculan akhir *Pseudoemiliana lacunosa* (LO) pada batas atas dan kemunculan awal *Emiliana huxleyi* (FO) pada batas bawah. Menurut Sato dan Chiyonobu (2013), Zona ini memiliki rentang umur kisaran 0.451Ma – 0.265 Ma. Beberapa spesies lain yang umum ditemukan pada interval *Gephyrocapsa oceanica* diantaranya adalah *Gephyrocapsa oceanica*, *Coccolithus pelagicus*, *Rhabdosphaera clavigera*, *Ceratolithus cristatus*

Zona NN21 - ditandai dengan kemunculan awal *Emiliana huxleyi* (FO). Zona ini memiliki rentang umur 0.265 Ma – Resen. Menurut Sato dan Chiyonobu (2013) NN21 merupakan interval zona *Emiliana huxleyi*, dimana ditemukannya spesies *Emiliana huxleyi* bersama dengan spesies-spesies nannoplankton yang memiliki rentang umur diatas *Emiliana huxleyi*.



KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil analisis menunjukkan terdapat 27 spesies dari 35 sampel *gravity core* titik GC001 dan GC003 yang teridentifikasi menunjukkan rentang umur Pleistocene hingga resen, NN19-NN21.
2. Hasil analisis menunjukkan terdapat 27 spesies dari 35 sampel *gravity core* titik GC001 dan GC003 yang teridentifikasi menunjukkan rentang umur Pleistocene hingga resen, NN19-NN21.
3. Kumpulan nannoplankton membentuk 3 zona biostratigrafi yaitu yaitu zona *Pseudomilania lacunosa* (NN19), zona *Gephyrocapsa oceanica* (NN20), dan zona *Emiliana huxleyi* (NN21).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) atas segala arahannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barcellos, R. L. & dkk., 2017. Changes of Estuarine Sedimentation Patterns by Urban Expansion: The Case of Middle Capibaribe Estuary, Northeastern Brazil. *International Journal of Geosciences*, 2017, 8, 514-535.
- Darman, H. & Sidi, F. H., 2000. *Outline of Geology Indonesia*. s.l.:IAGI.
- Dobrinescu, D. M. M. et al., 2019. *CALCAREOUS NANNOPLANKTON FLUCTUATION, PROXY FOR HOLOCENE ENVIRONMENTAL CHANGES IN THE BLACK SEA*. s.l., s.n.
- Hansen, a. E. & Sato, M., n.d. Paleoclimate Implications for Human-Made Climate Change. *NASA Goddard Institute for Space Studies and Columbia University Earth Institute, New York*.
- Hansen, J. E. & Sato, M., n.d. *Paleoclimate Implications for Human-Made Climate Change*. s.l.:NASA Goddard Institute for Space Studies and Columbia University Earth Institute, New York.
- Haq, B. U. & Siesser, W. G., 2017. *Calcareous Nannoplankton*. *Cambridge University Press*.
- Kanungo, S., Young, J. & Skowron, . G., 2017. *Microfossils: Calcareous Nannoplankton*. *Springer International Publishing*.
- Kulhanek & Kay, D., 2009. *Calcareous Nannoplankton as Paleooceanographic and Biostratigraphic Proxies: Examples from the Mid-Cretaceous Equatorial Atlantic (ODP Leg 207) and Pleistocene of the Antarctic Peninsula (NBP0602A) and North Atlantic (IODP Exp. 306)*. s.l.:Florida State University Libraries.
- Kurniawan, A. & Pradana, R. A., 2016. Pemodelan Aliran Material Sedimen Akibat Arus Pasang Surut Untuk Pemeliharaan Kedalaman Perairan Pelabuhan. *GEOID*, Volume 12 No.1, pp. 60-67.

- Martini, E., 1971. Standard tertiary and quaternary calcareous nannoplankton zonation. *Proceedings of the second planktonic conference, Rome 1970*, pp. 737-785.
- Nannotax3, 2013. *Nannotax3*. [Online] Available at: <http://ina.tmsoc.org/Nannotax3>.<http://ina.tmsoc.org/Nannotax3> [Accessed 2023].
- Okada, H. & Bukry, D., 1980. s.l.:s.n.
- Sato, T. & Chiyonobu, S., 2013. *Manual of Microfossil Study*. Japan: Asakura Publishing Co., Ltd..
- Shaltami, O. R. et al., n.d. *Paleoclimatology - A Review*. Brazil, Conference: 3rd International Symposium on Paleoclimatology At: Federal University of Goiás, Brazil.
- Surinati, D., 2007. Pasang Surut dan Energinya. *Oseana*, Volume XXXII, pp. 15-22.